



Vahvin urheilussa kilpaileminen ja lajin turvallisuus: kirjallisuuskatsaus

Valtteri Väli-Korpi

Opinnäytetyö, AMK

Lokakuu 2024

Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma (AMK)

Väli-Korpi Valtteri**Vahvin urheilussa kilpaileminen ja lajin turvallisuus: kirjallisuuskatsaus**

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Lokakuu, 2024, 52 sivua

Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

Tiivistelmä

Vahvin urheilun suosio on viime vuosina lisääntynyt niin ulkomailla kuin Suomessa. Tämä nostaa esiin tarpeen tutkimustiedon lisäämiselle aiheesta. Opinnäytetyön tarkoituksena oli koota yhteen nykyistä tutkimustietoa vahvin urheilusta ja samalla tuoda esiin puutteita tiedon määrästä sekä laadusta. Tavoitteena oli koota yhteen tietoa voimaharjoittelun perusteista, sekä tuoda esiin myös muita ulottuvuuksia, mitä vahvin urheilussa tulisi huomioida. Näitä olivat esimerkiksi ravitsemus ja palautuminen. Lisäksi perehdyttiin tarkemmin siihen, mitä vahvin urheilu on ja millaisia siinä kilpailevat urheilijat ovat ominaisuuksiltaan. Tämän lisäksi perehdyttiin vahvin urheilijoiden harjoitteluun, kilpailemiseen sekä lajiin liittyviin riskitekijöihin.

Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Kirjallisuushaku toteutettiin kahteen tietokantaan, jotka olivat PubMed ja The Journal Of Strength and Conditioning. Kirjallisuushaku tehtiin toukuussa 2024. Hakutuloksista lopulliseen kirjallisuuskatsaukseen valikoitui neljä tutkimusta. Tutkimusten valintaan vaikuttivat ennalta määritellyt sisäänotto- ja poissulkukriteerit. Näiden lisäksi yksi tutkimus sisällytettiin osaksi katsausta manuaalisen haun tuloksena, koska se sisällöltään oli katsauksen kannalta merkityksellinen. Katsauksen avulla pyrittiin selvittämään, miten vahvin urheilijat valmistautuvat kilpailuihin ja mitä tiedetään vahvin lajien turvallisuudesta ja mitä vammojen riskitekijöitä on tunnistettu.

Tutkimustulosten perusteella vahvin urheilijat hyödynsivät herkistelyjaksoa ennen kilpailua, jonka aikana harjoittelun kokonaiskuormitusta laskettiin keventämällä harjoituksissa käytettyä kuormaa, vähentämällä harjoituksen kestoja tai harjoitus tiheyttä tai jotain näiden yhdistelmää. Kilpailupäivänä urheilijat pyrkivät valmistautumaan kilpailuun huomioimalla monipuolisesti ravintoon ja nesteytykseen liittyviä asioita. Ennen kilpailusuoritusta urheilijat toteuttivat lämmittelyrutiinin valmistautuessaan suoritukseen. Lisäksi urheilijat hyödynsivät kognitiivisia valmistautumiskeinoja. Vahvin lajien turvallisuudesta saatiin tulokseksi, että nykyisen tiedon valossa vahvin lajeissa on suurempi vammojen ilmaantuvuus ja yleisyys verrattuna muihin voimailulajeihin. Vahvin urheilijoilla oli 1.9 kertaa suurempi todennäköisyys loukkaantua tehdessään lajiharjoittelua verrattuna perinteiseen voimaharjoitteluun, kun vammojen määrä suhteutettiin harjoitteluun käytettyyn aikaan. Tyypillisimmät vamma-alueet olivat alaselkä, olkapää, kaksipäinen olkalihäs ja polvi. Vammat olivat tyypiltään usein joko lihaksen tai jänteen revähdyksiä tai repeämiä. Riskitekijöitä vammoille oli nostoissa käytetyt suuret kuormat. Lisäksi harjoituksissa iso osa vammoista sijoittui harjoituksen alkupuolelle. Puolestaan kilpailuissa vammat syntyivät kilpailun loppupuolella.

Avainsanat (asiasanat)

Voimamiesurheilu, vahvin urheilu, voimaharjoittelu, urheiluvammat

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

-

Väli-Korpi Valtteri

Competing in Strongman and the safety of the sport: literature review

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, October, 2024, 52 pages

Degree Programme in Physiotherapy. Bachelor's thesis.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

Strongman sports have grown in popularity in recent years, both abroad and in Finland. The increasing popularity of the sport highlights the need for more research on the subject. The purpose of this thesis was to compile existing research on strongman sports and to identify gaps in the quantity and quality of information. The goal was to gather information on the basics of strength training and to highlight other dimensions that should be considered in strongman sports, such as nutrition and recovery. Additionally, the thesis delved into what strongman sports are, the characteristics of athletes competing in the sport, their training, competition, and the risk factors associated with the sport.

The thesis was conducted as a descriptive literature review. The literature search was performed in two databases, PubMed and The Journal of Strength and Conditioning. The search was conducted in May 2024. Four studies were selected for the final literature review based on predetermined inclusion and exclusion criteria. In addition, one study was included in the review because of a manual search, as its content was deemed relevant to the review. The review aimed to determine how strongman athletes prepare for competitions, what is known about the safety of strongman sports, and what injury risk factors have been identified.

Based on the research results, strongman athletes utilized a tapering period before the competition, during which the overall training load was reduced by decreasing the weight used in training, reducing the duration of the training session, the frequency of training, or a combination of these methods. On competition day, athletes prepared by paying close attention to nutrition and hydration. Before the competition performance, athletes followed a warm-up routine as part of their preparation. Additionally, they employed cognitive preparation techniques. The findings on the safety of strongman sports indicated that, according to current knowledge, the incidence and prevalence of injuries in strongman sports are higher compared to other strength sports. Strongman athletes were 1.9 times more likely to get injured during event-specific training compared to traditional strength training when the number of injuries was adjusted for training time. The most common injury sites were the lower back, shoulder, biceps, and knee. The injuries were often strains or tears of muscles or tendons. Risk factors for injuries included the heavy loads used in lifting. Furthermore, a large proportion of the injuries during training occurred at the beginning of the session, while in competitions, injuries occurred towards the end.

Keywords/tags (subjects)

Strongman, strongman sports, strength training, sports injury

Miscellaneous (Confidential information)

-

Sisältö

1	Johdanto	6
2	Voimaharjoittelu	7
2.1	Voiman tuottaminen	7
2.2	Energiantuottotavat	8
2.3	Hermostollinen toiminta	9
2.4	Rakenteelliset tekijät.....	10
2.5	Maksimivoima	10
2.6	Lihasmassan harjoittaminen	11
2.7	Nopeusvoima	12
2.8	Kestovoima.....	13
3	Kuormituksen lait	14
3.1	Spesifisyys.....	14
3.2	Progressiivisuus	14
3.3	Ärsykeenvaihtelu	15
3.4	Jaksotus	15
3.5	Yksilöllisyys	16
3.6	Säännöllisyys	16
4	Ravitsemus	16
5	Palautuminen ja kuormituksen hallinta.....	19
6	Urheiluvammat.....	21
7	Voimailulajit ja niiden piirteet.....	22
8	Vahvin lajit	24
9	Kilpailuun valmistautuminen	28
10	Millainen on vahvin urheilija?	29
11	Opinnäytetyön toteutus.....	31
11.1	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset	31
11.2	Menetelmä.....	32
11.3	Aineiston keruu ja valinta.....	32
11.4	Aineiston laadunarviointi	37
12	Tulokset.....	38
12.1	Miten vahvin urheilijat pyrkivät optimoimaan kilpailusuoritustaan herkistelyjakson ja kilpailupäivän aikana?	38
12.2	Mitä riskitekijöitä vahvin lajeihin liittyy ja miten niihin voidaan vaikuttaa?	39

13 Pohdinta	40
13.1 Tulosten pohdinta	40
13.2 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus	45
13.3 Jatkotutkimusaiheet.....	46
Lähteet	47
Liitteet	51
Liite 1. JBI: arviointikriteerit poikkileikkaustutkimukselle	51
Liite 2. JBI: arviointikriteerit järjestelmälliselle katsaukselle	52
 Taulukot	
 Taulukko 1. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit.....	33
Taulukko 2. Kirjallisuushaun vaiheet ja tulokset.....	34
Taulukko 3. Katsaukseen valitut tutkimukset ja niiden sisältö	35

1 Johdanto

Vahvin urheilu tai tutummin voimamiesurheilu on lajina melko pieni, mutta sen näkyvyys maailmalla ja Suomessa on koko ajan lisääntymässä. Ensimmäiset Maailman vahvin mies -kilpailut järjestettiin vuonna 1977, jolloin kilpailijat olivat muiden lajien urheilijoita, esimerkiksi voimanostajia ja kehonrakentajia. Nykyään lajissa kilpailevat ovat erikoistuneet vahvin lajien harjoitteluun ja laji on muuttunut ammattimaisemmaksi. Kilpailijoiden parissa lajin vaatimukset tunnetaan hyvin, mutta tutkimuskirjallisuuden määrää tarkasteltaessa tieto ei ole vielä suositumpien voimailulajien tasolla.

Vahvin urheilusta löytyvää tutkimuskirjallisuutta on maailmalla vähän ja suomenkielistä tutkimusta ei ole tehty lainkaan. Voimanostosta, painonnostosta ja kehonrakennuksesta löytyy laajasti tutkimuksia ja lajien ominaispiirteitä on kartoitettu tarkoin ja tietoa voidaan hyödyntää lajien kehittämisessä. Vahvin urheilun kasvaessa ja harrastajamäärien noustessa on tärkeää lisätä ymmärrystä lajin erityispiirteistä ja huomioida niitä suorituskyvyn ja lajin turvallisuuden näkökulmasta.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tuoda esiin yleisesti tärkeitä asioita voimaharjoitteluun liittyen sekä lisätä ymmärrystä siitä, miten nämä asiat eroavat vahvin urheilussa verrattuna muihin voimailulajeihin. Toisaalta tietoa on kerätty myös muiden lajien tutkimuksista ja tietoa on tuotu vahvin urheilussa käytettäväksi. Näiden tietojen avulla pyritään kehittämään vahvin urheilua Suomessa, tuottamalla tietoa lajin parissa työskenteleville valmentajille, fysioterapeuteille sekä lajin harrastajille ja kilpailijoille.

Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, jonka avulla tuotiin esiin urheilijoiden kilpailuihin valmistautumisstrategioita ja lajin yleisimpiä vammoja ja niiden taustatekijöitä. Lisäämällä tietoa näistä asioista, voidaan ne ottaa huomioon harjoittelussa ja pyrkiä ennaltaehkäisemään yleisimpiä vammoja. Lisäksi ymmärrys lajin vaatimuksista auttaa myös kuntoutuksessa ymmärtämään, millaista kuormitusta kehon tulisi kestää.

2 Voimaharjoittelu

Voimaharjoittelu on lisännyt suosiotaan vuosien aikana ja harrastajien määrä on lisääntynyt valtavasti. Perinteinen kuntosaliharjoittelu oli vuonna 2018 toiseksi yleisin harrastus Suomessa (Mäkinen 2019, 17–18). Voimaharjoittelusta on tiettyyn pisteeseen asti hyötyä kaikille ja sen hyödyt ulottuvat laajalle. Voimaharjoittelun avulla voidaan muun muassa vahvistaa kehon tuki- ja sidekudoksia, mikä auttaa ennaltaehkäisemään tuki- ja liikuntaelimestön vammoja. On todettu, että se alentaa riskiä sairastua 2 tyypin diabetekseen. Lisäksi nopeutta kehittäväällä voimaharjoittelulla voidaan vähentää kaatumisriskiä. Fyysisten hyötyjen lisäksi säännöllisellä voimaharjoittelulla on todettu olevan yhteyttä parempaan elämänlaatuun, minäkuvaan ja minäpystyvyyteen (Rytkönen 2019, 20). Voimaharjoittelua on monenlaista ja Rytkönen (2019, 17) on määritellyt voimaharjoittelun ytimekkäästi olevan ”- fyysistä toimintaa, jolla pyritään sen laukaisemien adaptaatioprosessien kautta lisäämään tai ylläpitämään maksimivoimaa, nopeusvoimaa, kestovoimaa ja/tai lihasmassaa.” Erilaisella harjoittelulla saadaan aikaan näitä erilaisia harjoitusvasteita. Yleisesti voima voidaan jakaa maksimi-, nopeus- ja kestovoimaan. Mutta ennen kuin näitä ominaisuuksia lähdetään harjoittamaan, on hyvä ymmärtää mistä voima koostuu.

2.1 Voiman tuottaminen

Hyvin yksinkertaisen toiminnan, kuten käden nostamisen taustalla on laaja tapahtumien ketju. Tarvittavat lihakset saavat hermoratoja pitkin käskyn aivoista ja jos lihaksilla on käytössään energiaa, niin liikkeen tekeminen onnistuu. Tässä osiossa käsitellään yksinkertaistetusti voiman tuottoon vaikuttavia tekijöitä. Niitä tarkastellaan energiantuoton, hermoston toiminnan ja rakenteellisten tekijöiden osalta. Lisäksi käydään läpi mitä tulee tapahtua, jotta näitä ominaisuuksia voidaan kehittää harjoittelun avulla.

Ihmiskeho pyrkii mukautumaan sille asetettuihin vaatimuksiin ja pitämään yllä elimistön tasapainotilaa eli homeostaasia. Urheilusuoritus aiheuttaa keholle ärsyksen, mihin sen pitää reagoida tasapainon palauttamiseksi. Elimistö pyrkii myös valmistautumaan mahdollista seuraavaa kertaa varten ja siksi se pyrkii vahvistumaan. Käytännössä riittävän raskas urheilusuoritus saa aikaan sen, että elimistön aistiproteiinit tulkitsevat kehossa tapahtuvia muutoksia. Näitä ovat esimerkiksi mekaaniset voimat, hormonitasojen muutokset ja hapenpuute. Tietyt solujen signaalintireitit aktivoituvat, kun tiettyjä aistimuksia kertyy tarpeeksi. Reittien aktivoituminen saa aikaan

proteiinisynteesin ja näin kehon rakenteet vahvistuvat. Kun kehon rakenteet vahvistuvat myös suorituskyky paranee. (Rytkönen 2019, 21.) Jotta tällaista kehitystä pääsee tapahtumaan, tarvitaan riittävästi ärsykettä, johon kehon pitää reagoida. Tämän jälkeen kehon pitää antaa palautua ärsykeestä, jolloin se tarvitsee lepoa ja ravintoa. Palautumisprosessin jälkeen saadaan aikaan muutoksia niihin osa-alueisiin, joita on harjoitettu.

2.2 Energiantuottotavat

Kaikessa liikkeessä lihakset tarvitsevat energiaa. Keho pystyy tuottamaan energiaa kolmella eri tavalla, jotka ovat aerobinen, laktinen ja alaktinen. Kaikille energian tuottotavoille on yhteistä se, että ne muodostavat lopputuotteena ATP:ta eli adenosiinitrifosfaattia. Tämä on ainoa energiamuoto, mitä lihakset voivat hyödyntää. Alaktinen energiantuotto tapahtuu ajallisesti nopeimmin ja siitä saadaan eniten energiaa. Energiaa tuotetaan lihaksiin varastoituneesta vapaasta ATP:sta sekä kreatiinifostaattivarastoista (KP) (Mäennenä 2023, 37.) Näitä varastoja voidaan hyödyntää alle 10 sekunnin pituisissa maksimaalisissa suorituksissa, jonka jälkeen energiaa pitää tuottaa hiilihydraateista ilman happea. (Rytkönen 2019, 25). ATP ja KP varastot ovat tärkeimmät energiantuottotavat maksimi- ja nopeusvoimaharjoittelua varten. Varastojen uudelleen täytyminen kestää noin 4–5 minuuttia. Tästä syystä riittävän pitkä lepotauot mahdollistavat tehokkaan harjoittelun. (Mäennenä 2023, 38.)

Energiantuottotapa muuttuu, kun välittömät energianlähteet loppuvat. Keho hyödyntää laktista energiantuottotapaa suorituksissa, joissa on korkea intensiteetti ja ne kestävät 10–90 sekuntia. Tässä tavassa keho pilkkoo hiilihydraateista ATP:ta, mitä lihakset pystyvät hyödyntämään. Tämä tapahtuu ilman happea. Tästä syystä ravinnossa täytyy olla riittävästi hiilihydraatteja, jotta lihakset voivat käyttää niitä energiaksi. (Mäennenä 2023, 38.) Koska prosessissa ei hyödynnetä happea, syntyy prosessin sivutuotteena aineita, jotka nostavat lihasten happamuustasoa ja näin lisäävät väsymystä. (Rytkönen 2019, 24).

Matalatehoisissa tai kahdesta minuutista ylöspäin kestävässä suorituksissa keho tuottaa energiaa hapen avulla eli aerobisesti. Alle kaksi tuntia kestävässä suorituksissa energiaa tuotetaan kehon hiilihydraattivarastoista. Pidempään kestävässä suorituksissa energiaa tuotetaan pääasiassa kehon rasvavarastoista. (Mäennenä 2023, 38; Rytkönen 2019, 24.) Voimaharjoittelun kannalta alaktinen ja laktinen energiantuottosysteemi ovat tärkeämpiä suorituksen aikana. Hyvin kehittynyt

aerobinen energiantuotto auttaa alaktisten energianlähteiden palautumisessa sarjataukojen aikana. Pidemmällä aikavälillä se auttaa myös harjoituksista palautumisessa. (Mäennenä 2023, 38.)

2.3 Hermostollinen toiminta

Voiman tuoton kannalta toinen tärkeä osa-alue on hermoston toiminta. Yksinkertaisuudessaan hermoimpulssi lähtee aivojen motoriselta aivokuorelta, josta se siirtyy liikehermoja pitkin lihakseen ja sen sisältämiin lihassoluihin. Hermo ja sen hermottamat lihassolut muodostavat yhdessä motorisen yksikön. (Rytkönen 2019, 26.) Lihassolut voidaan karkeasti jakaa niiden ominaisuuksien mukaan hitaisiin I-tyyppin ja nopeisiin II-tyyppin lihassoluihin. I-tyyppin lihassolut ovat kooltaan pienempiä ja ne aktivoituvat ensimmäisenä liikkeen aikana. Niitä käytetään matalatehoisissa suorituksissa niiden pienemmän voimantuottopotentiaalintakia. II-tyyppin lihassolut ovat puolestaan suurempia ja ne voivat tuottaa enemmän voimaa. Niiden käyttöön saaminen vaatii kuitenkin suoritukselta korkeampaa intensiteettiä tai lihasten kohonnuttua uupumustasoa. Uupumuksen lisääntyessä I-tyyppin lihassolut eivät enää pysty tuottamaan riittävästi voimaa, joten hermosto aktivoi enemmän II-tyyppin lihassoluja. (Mäennenä 2023, 44–45.) Käytännön harjoittelun kannalta tämä tarkoittaa, että voimaharjoittelussa pyritään aktivoimaan nopeita ja vahvoja II-tyyppin lihassoluja. Sen aikaansaamiseksi tarvitaan riittävän suurella kuormalla saavutettava korkea intensiteetti tai matalammalla kuormalla tehtävä sarja lähelle uupumusta. Viimeisillä toistoilla myös II-tyyppin lihassolut aktivoituvat. Tärkeää II-tyyppin lihassolujen aktivoitumiseen on myös maksimaalinen yrittäminen nostovaiheessa. (Mäennenä 2023, 45.) Kun harjoittelua toteutetaan tällä tavalla, hermosto kehittyy ja siinä tapahtuvat muutokset auttavat voimantuoton kehityksessä.

Rytkönen (2019, 26) toteaa, että voimantuottoon vaikuttaa se, kuinka monta motorista yksikköä saadaan yhtä aikaa aktivoitua sekä kuinka nopeasti hermosto pystyy välittämään uuden supistumiskäskyn lihakseen. Mitä useampia motorisia yksiköitä saadaan aktivoitua, sitä suurempi on kokonaisuudessaan supistuvan lihasmassan määrä. Mitä tiheämmin supistumiskäskyjä saadaan viestittyä lihakseen, sitä tehokkaammin motorinen yksikkö pystyy tuottamaan voimaa. (Rytkönen 2019, 26.) Hermoston toiminnan osalta on myös tärkeää, miten lihakset toimivat keskenään vuorovaikutuksessa. Rytkösen (2019, 34) mukaan voimantuoton kannalta on merkittävää, kuinka hyvin juuri oikeat lihakset saadaan liikkeen aikana aktivoitumaan ja toisaalta myös vastavaikuttajalihakset rentoutumaan, jotta voimaa voidaan tuottaa mahdollisimman paljon. Toinen tekijä, millä

voimantuottoa saadaan lisättyä, on voimantuottoa vähentävien refleksien väheneminen selkäydin tasolla. (Rytkönen 2019, 34.)

2.4 Rakenteelliset tekijät

Kolmantena voimantuottoon vaikuttavat rakenteelliset tekijät. Näihin sisältyy tuki- ja sidekudosten kehittyminen sekä lihassolujen rakenteelliset muutokset. Rytkönen (2019, 34) toteaa, että lihasten tuottamasta voimasta mahdollisesti vain 20 % välittyy suoraan jänteeseen. Jopa 80 % voimasta välittyy sivuttaissuunnassa lihassoluista niiden välissä oleviin tuki- ja sidekudosrakenteisiin ja sitä kautta jänteeseen. Tämä sivuttaissuuntainen voimantuotto on mahdollista lihassolujen ja tuki- ja sidekudosten välillä sijaitsevien kostameeri- rakenteiden avulla. Kostameerien suhteellista määrää voidaan mahdollisesti lisätä voimaharjoittelulla. Maksimivoimaharjoittelulla voidaan myös lisätä jänteiden jäykkyyttä. Tämä auttaa voiman välittymisessä lihaksista luuhun ja näin nivelen yli liikkeeksi. (Rytkönen 2019, 34.) Lihasten koko vaikuttaa suoraan voimantuottokykyyn supistuvan kudoksen määrän vuoksi. Lisäksi myös lihassoluissa tapahtuvat rakenteelliset muutokset selittävät suurempaa voimantuottokykyä. Suhteessa jänteeseen lihassolujen kiinnittymiskulma muuttuu lihasten kasvaessa ja tällöin puhutaan pennaatiokulman muutoksesta. Tämä mahdollistaa sen, että samankokoiselle alueelle mahtuu suurempi määrä supistuvaa lihaskudosta. (Rytkönen 2019, 35.) Kaikkien näiden muutosten summa on vaikuttamassa siihen, kuinka paljon voimaa voidaan tuottaa ja millä tavalla. Seuraavaksi käsitellään tarkemmin voiman muotoja ja miten niitä harjoitetaan.

2.5 Maksimivoima

Maksimivoimalla tarkoitetaan suurinta voimantuottokykyä, mihin hermolihaskärjestelmä pystyy tiettyssä liikkeessä. Maksimivoimasuorituksessa voimantuottoaika on rajattomasti. Maksimaalisen voiman ulostuottaminen kestää 0,5–3,0 sekuntia, henkilöstä riippuen. Maksimaaliseen voimantuottoon vaikuttaa moni asia ja merkittävä tekijä on lihasten poikkipinta-ala, mikä selittää yli puolet henkilön voimantuottokyvystä. (Rytkönen 2019, 14, 34, 54.) Molemmat Rytkönen (2019) ja Männenä (2023) toteavat, että maksimivoimaharjoittelussa kannattaa hyödyntää pieniä toistomääriä, yleensä 1–3 toistoa per työsarja. Lisäksi harjoittelussa käytetään korkeaa intensiteettiä eli 85–100 % yhden toiston maksimista (1 RM). 1–3 toiston välillä liikuttaessa puhutaan hermostollisesta maksimivoimaharjoittelusta, jolloin kehossa tapahtuvat adaptaatiot ovat pääasiassa hermostollisia. Pienillä toistomäärillä eli matalalla volyyminä on vaikeaa saada aikaan lihasmassan

kasvuun johtavia adaptaatioita. Kuitenkin lihasjännekompleksissa tapahtuu muutoksia, mitkä auttavat voiman välittymisessä. (Rytkönen 2019, 54; Mäennenä 2023, 88–89.)

Maksimivoimaa voi kehittää myös suuremmilla toistomäärillä. Tällöin voimantuottokyky paranee enemmän rakenteellisten tekijöiden kautta, joista tärkeimpänä on lihasten poikkipinta-alan kasvu. Koska tavoitteena maksimivoimaharjoittelussa on pystyä tuottamaan mahdollisimman paljon voimaa, tulee sarjojen väliset tauot olla vähintään 3–6 minuuttia pitkiä. Näin kehon välittömät energian lähteet palautuvat riittävästi ja voidaan tuottaa suurempi määrä voimaa. (Rytkönen 2019, 54; Mäennenä 2023, 88–89.) Spesifi maksimivoimaharjoittelu kehittää kehon hermostollista kykyä tuottaa voimaa. Pidemmällä aikavälillä on kuitenkin tärkeää muistaa myös lihasmassan rooli voimantuoton kannalta. Koska lihasmassa on merkittävä tekijä maksimaalisen voimantuottokyvyn taustalla, on järkevää huomioida harjoittelussa myös eri harjoitusmuotoja, jotta saadaan aikaan tarvittava määrä lihaskasvua.

2.6 Lihasmassan harjoittaminen

Kuten jo aiemmin mainittiin niin merkittävä tekijä maksimivoimapotentiaalin taustalla, on lihasten koko. Lihasmassan harjoittamisessa on eroja tavoitteen mukaan. Kehonrakentajilla lihasmassan hankinnassa korostuu lihasten koko ja näyttävyys. Puolestaan suorituskykylajeissa on huomioitava myös lihasmassan laatu ja kokonaismäärä. Rytkönen (2019, 116) nostaa esiin sen, että harjoitettavan lajin näkökulmasta tulee huomioida, mikä on absoluuttisen ja suhteellisen voiman tarve. Myös Mäennenä (2023) nostaa tämän seikan esiin erityisesti lajeissa, joissa on painoluokat. Esimerkiksi vahvin urheilijoilla, jotka kilpailevat alemmissa painoluokissa voi olla haastavaa optimoida kehon paino siten, että suorituskyky on maksimaalisella tasolla. Painoluokkaurheilijoilla ei lihasmassaa voida hankkia pelkästään suoraviivaisesti niin paljoa kuin mahdollista, mutta vastaavaa ongelmaa ei ole avoimessa luokassa (Mäennenä 2023, 215).

Lihaskasvuun tähtäävässä harjoittelussa on tyypillisesti nostettu esiin kolme päätekijää: mekaaninen kuormitus, aineenvaihdunnallinen stressi sekä mikroauriot. Mäennenä (2023, 217, 219) toteaa, että nykyisen tiedon valossa mikroaurioilla ei ole merkittävää roolia lihaskasvussa tai sitä tukeva tutkimus on heikkotasoisista. Liika määrä lihasvaurioita voi olla haitallista kehityksen näkökulmasta. Rytkönen (2019, 121) kuitenkin lisää, että mikroaurioilla voi mahdollisesti olla pieni rooli lihasmassan hankinnassa pitkällä aikavälillä. Syy tähän on, että eksentrisen voimaharjoittelu

ja harjoittelu pitkällä lihaspituuksilla näyttäisi aiheuttavat eniten mikrovaurioita. Tällainen harjoittelua saa aikaan myös tehokkaimmin satelliittisolujen jakautumista. Satelliittisolut voivat lihaksen korjaus- ja kasvuprosessissa monistua ja synnyttää lihassoluun uusia tumia. Tumat ovat vastuussa lihaksen kasvuun johtavasta proteiinisynteesistä. Lisääntyneiden tumien määrä nostaa lihassolujen proteiinisynteesikapasiteettiä ja näin ollen mahdollisesti voi vaikuttaa lihasmassan kasvuun positiivisesti. Kuitenkin harjoittelua tulee säännöstellä tarkoin, jottei vaurioiden korjaaminen vie energiaa uuden lihasmassan rakentamiselta. (Rytkönen 2019, 118, 121.) Vaikka mikrovaurioiden rooli lihaskasvussa on vielä epäselvää, voidaan varmemmin todeta, että se ei ole tärkein tekijä lihaskasvun taustalla. Tästä syystä sen ei kuuluisi olla harjoittelun ensisijaisen tavoite.

Merkittävin tekijä lihaskasvun kannalta on lihasten mekaaninen kuormittaminen. Mäennenä (2023, 217) toteaa, että harjoittelussa kannattaa käyttää vähintään 70 % kuormia, jotta lihaksiin saadaan riittävän suuri mekaaninen kuorma. Lihaskasvua voidaan aikaansaada laajalla toistoskaalilla, mutta mekaaninen kuormitus toimii merkittävimpana kasvun aiheuttajana noin 3–8 toiston alueella. (Mäennenä 2023, 219; Rytkönen 2019, 117.) Wackerhage, Schoenfeld, Hamilton, Lehti ja Hulmi (2019) toteavat katsauksessaan, että lihaskasvun kannalta merkittävin tekijä on mekaaninen kuormitus, mutta niinkin alhainen kuorma kuin 30 % 1 RM, riittää aktivoimaan lähes maksimaalisesti lihaskasvua. Matalilla kuormilla tehtävissä liikkeissä tulee sarjat viedä kuitenkin lähelle uupumusta, jotta riittävä kuormitus saadaan aikaan. Wackerhage ja muut (2019) toteavat myös, että tutkimustieto tukee mekaanisen kuormituksen olevan pääasiallinen lihaskasvun aiheuttaja. He kuitenkin lisäävät, että harjoittelulla, jolla aiheutetaan mekaanista kuormitusta, saadaan aikaan myös mikrovaurioita ja aineenvaihdunnallista stressiä. Näiden roolista ei kuitenkaan olla vielä täysin varmoja. (Wackerhage ym. 2019.)

2.7 Nopeusvoima

Nopeusvoimalla tarkoitetaan mahdollisimman suurta tuotettua voimaa lyhyessä ajassa. Kaikissa lajeissa ja liikkeissä, joissa voiman tuottamiseen on aikaa alle 0,5 sekuntia, korostuu voimantuotto-nopeus. harjoittelua voidaan toteuttaa 0–85 % välillä 1 RM kuormista ja toistomäärät pidetään matalina 1–5 toiston välillä. Näin liikenopeus saadaan pidettyä riittävän korkeana. (Rytkönen 2019, 86.) Nopeusvoimaharjoittelu korostuu esimerkiksi yleisurheilijoilla, mutta myös voimailupuolella painonnostossa nopeusvoiman harjoittaminen on tärkeää. Voimailijoille nopeusvoimaharjoittelu voi tuoda kaivattua ärsyksen vaihtelua, sillä muuten perus- ja maksimivoimaharjoittelu

painottuvat yli 85 % kuormiin 1 RM. Voimailijoilla nopeusvoimaharjoittelun kuormat voivat vaihdella 30–80 % välillä. Nopeusvoimaharjoittelua kannattaa aina tehdä hyvin levänneenä, joten palautuminen ennen harjoituksen tekoa korostuu. Maksimivoimareservi toimii tärkeänä pohjana nopeusvoimaharjoittelussa. Mitä suurempi kuorma, sitä enemmän korostuu maksimivoiman tarve taustalla. (Mäennenä 2023, 89–90; Rytönen 2019, 86.) Nopeusvoimaharjoittelu voi olla hyödyllistä myös vahvin urheilijoille erityisesti lajeissa, joissa tarvitaan räjähtävyyttä, kuten säkin heitossa.

2.8 Kestovoima

Kolmas voiman muoto on kestovoima, mikä voidaan jakaa aerobiseen ja anaerobiseen kestovoimaan. Erona näissä on nimensä mukaisesti energiantuottotapa. Aerobisessa kestovoimassa energiaa tuotetaan hapen avulla pilkkomalla hiilihydraatteja, rasvoja ja proteiineja. Anaerobisessa kestovoimassa energiaa tuotetaan elimistössä hyödyntämällä hiilihydraattivarastoja ja tämä energiantuottotapa ei ole riippuvainen hapesta. (Patel, Alkhawam, Madanieh, Shah, Kosmas & Vittorio 2017.) Aerobista energiantuottotapaa hyödynnetään pitempi kestoisissa suorituksissa, joiden aikana hengityselimistö ehtii kuljettaa riittävästi happea lihaksiin energian tuottamiseksi. Karkean jaottelun mukaan aerobisesta suorituksesta puhutaan, kun suoritus kestää yli 2 minuuttia ja anaerobinen kestää puolestaan alle 2 minuuttia. (Rytönen 2019, 110–111; Mäennenä 2023, 90.) Vahvin urheilussa tärkeämpi on anaerobinen kestovoima. Esimerkiksi Suomen Voimalajiliiton säännöissä on todettu, että suoritus aika missä tahansa lajissa on 60–90 sekuntia (Suomen Voimalajiliitto 2019). Kuitenkin kestovoiman tärkeimpiä taustaominaisuuksia ovat riittävä aerobinen kestävyyskunto, sillä minuutin kestävässä maksimaalisessa suorituksessa 30 % energiasta tuotetaan aerobisesti. Anaerobisissa suorituksissa myös kuormat ovat niin suuria, että maksimivoimareservin taso korostuu verrattuna aerobisiin suorituksiin. (Rytönen 2019, 111.) Kestovoimaa harjoittaessa on tärkeää huomioida, että erityisesti lähelle uupumusta viedyt toistomaksimisarjat ovat elimistölle kuormittavia ja sen vuoksi harjoittelutiheyttä kannattaa säännöstellä. Tällöin pystytään palautumaan harjoitusten välissä. Kokeneemmilla treenaajilla kestovoiman kehittämiseen tähtäävillä harjoitusjaksoilla maksimi- ja nopeusvoiman harjoittaminen kannattaa pitää niin sanotusti ylläpidossa. Tähän on syynä se, että toisistaan hyvin erilaisten adaptaatioiden kehittäminen yhtäaikaista on vaikeaa. Kestovoiman harjoittaminen sen hetkiseen maksimipotentialiin kestää vain 4–8 viikkoa, eli huipputaso voidaan saavuttaa verrattain nopeasti. (Mäennenä 2023, 90–91.) Tämä on

syitä muistaa esimerkiksi valmistautuessa vahvin kilpailuun, jossa on tavoitteena tehdä paljon toistoja, jossakin liikkeessä.

3 Kuormituksen lait

Mitä tahansa voiman muotoa halutaan kehittää, tulee harjoittelun seurata tiettyjä kuormituksen lakeja. Nämä harjoittelun peruseriaatteen mahdollistavat sen, että kehitystä saadaan aikaan. Jos nämä asiat jäävät harjoittelusta uupumaan, voi harjoittelu edelleen olla kovaa, mutta se ei ole kehittävää.

3.1 Spesifisyys

Ensimmäinen laki, mikä tulee huomioida, on harjoittelun spesifisyys eli tavoitteenmukaisuus. Tämä tarkoittaa lyhyesti sitä, että se ominaisuus, mitä harjoitetaan, kehittyy. (Rytkönen 2019, 40.) Myös Mäennenä (2023) nostaa spesifisyyden yhdeksi tärkeäksi harjoittelun peruseriaatteen. Aloittelijoilla tulokset voivat parantua kaikilla voiman osa-alueilla, vaikka harjoittelu ei spesifisti tähtäisi tiettyyn tavoitteeseen. Kokeneemmilla treenaajilla harjoittelun spesifisyys kuitenkin korostuu. (Mäennenä 2023, 25.) Myös Rytkönen (2019, 27) puhuu aiheesta ja kutsuu tätä kehitysaste-spesifisyysjatkumoksi. Yksinkertaistettuna, jos haluaa kehittää perinteistä jalkakyykyä, parhaaseen tulokseen päästään harjoittelemalla jalkakyykyä eikä esimerkiksi yhden jalan variaatiota. Käytännössä harjoittelussa tulee pitkällä aikavälillä huomioida myös muita harjoittelun periaatteita.

3.2 Progressiivisuus

Toinen sääntö, minkä tulee toteutua harjoittelussa, on progressiivisuus eli nousujohteisuus. Rytkönen (2019, 40) toteaa, että pääprogressiomallit, joilla voimaharjoittelussa yleensä edetään ovat intensiteetti- eli kuormaprogressio ja volyymi- eli määräprogressio. Mäennenä (2023, 26) nostaa lisäksi esiin myös liikkeiden lisäämisen tai niiden vaihtamisen sekä harjoitusfrekvenssin muuttamisen. Tämä siitä syystä, että liian pitkään saman asian toistaminen ei lopulta enää kehitä, koska keho ei saa enää riittävästi uutta ärsykettä, mihin sen tulisi reagoida. Nämä muuttajat liittyvät osaltaan myös ärsyksen vaihteluun, josta lisää myöhemmin. Rytkösen (2019, 40) mukaan maksimivoimaharjoittelussa korostuu yleensä intensiteettiprogressio, eli pyritään lisäämään kuormaa, mutta myös volyymiprogressiota voidaan hyödyntää. Volyymiprogressiota voi hyödyntää

esimerkiksi maksimivoimakauden alussa ja siitä siirrytään intensiteettiprogressioon. Kestovoimaharjoittelussa puolestaan kannattaa hyödyntää volyymprognessiota. Tärkeää on kuitenkin muistaa, että liian suuresta volyymistä on vaikeaa palautua, joten intensiteettiprogressio on myös tarpeen (Rytkönen 2019, 40). Nopeusvoiman harjoittamisessa kannattaa huomioida riittävä volyymi, mutta keskittyä enemmän liikenoiteuteen kuin liian suureen volyymiin. Nopeusvoimassa tärkeää on myös liikenoiteusprogressio, mihin voidaan päästä laskemalla kuormia ja siirtymällä voima-nopeus käyrällä lähemmäs nopeuspäätä. (Rytkönen 2019, 40.) Nousujohteisuuteen liittyen Männenä (2023, 26) nostaa esiin myös sen, että jatkuvasti ei voida lisätä harjoittelun haastavuutta vaan välillä on tarpeen pitää kevennysjaksoja. (ks. Männenä 2023, 397.)

3.3 Ärsykkeenvaihtelu

Kolmas kuormituksen laki on ärsykkeenvaihtelu ja se korostuu erityisesti vuosia kestävässä harjoittelussa. Ärsykkeenvaihtelulla pyritään tuomaan harjoitteluun, jotain uutta ärsykettä, mihin kehon pitää adaptoitua. (Rytkönen 2019, 41.) Rytkönen toteaa, että liian pitkään jatkuva samanlainen harjoittelu ei enää tuota kehitystä vaan kehitys jää junnaamaan. Tästä syystä harjoittelua olisi hyvä tuoda jotain uutta ärsykettä 4–8 viikon välein. (Rytkönen 2019, 41.) Olli (2023, 138–139) puolestaan toteaa, että ärsykkeenvaihtelua tulisi olla 4–12 viikon välein kehitysteasta, lajista ja muista tekijöistä riippuen. Ärsykkeenvaihteluna voi toimia esimerkiksi harjoitusten intensiteetin, volyymin tai frekvenssin muutokset, uudet liikevariaatiot tai liikkeiden järjestyksen muuttaminen. (Rytkönen 2019, 41.) Näitä muuttujia miettiessä on hyvä ajatella myös tavoitteita, mihin harjoittelulla pyritään, esimerkiksi harjoitusjaksolla kannattaa edetä kohti niitä liikevariaatioita, joissa haluaa olla parhaimmillaan ja perusvoimakaudella keskittyä sellaisiin liikevariaatioihin ja kuormituksiin, joilla pyritään kehittämään heikkouksia.

3.4 Jaksotus

Neljäs laki, minkä Rytkönen (2019, 41) nostaa esiin on jaksottaminen. Tällä tarkoitetaan harjoittelun suunnitelmallista jaksottamista siten, että harjoittelu painottaa eri asioita eri vaiheissa harjoitusvuotta (Rytkönen 2019, 41). Käytännössä tämä tarkoittaa erilaisia pääpainotuksia eri harjoitusjaksoilla. Esimerkiksi harjoitusjakson voi aloittaa painottamalla enemmän lihasmassan kasvatusta, josta siirrytään nopeusvoimaa painottavaan kauteen ja lopuksi siirrytään hermostolliseen maksimivoimakauteen. Tällöin saadaan systemaattista vaihtelua harjoitteluun ja kehitettyä eri osa-alueita,

jotka myöhemmin tukevat toistensa kehitystä. Erityisesti urheilijoilla korostuu ennen kilpailua harjoittelun jaksottaminen siten, että paras suorituskyky saadaan esiin kilpailuissa. Tätä viimeistä vaihetta kutsutaan herkistelyksi ja tästä lisää myöhemmin.

3.5 Yksilöllisyys

Molemmat Rytönen (2019, 41), sekä Männenä (2023, 26) nostavat tärkeäksi harjoittelun periaatteeksi yksilöllisyyden. Tärkeitä huomioitavia asioita yksilön tilanteesta ovat hänen tavoitteensa, ikä, elämäntilanne, mahdolliset aiemmat vammat tai rajoitteet sekä yksilölliset vasteet harjoittelulle sitten, kun niitä ilmaantuu. (Männenä 2023, 26). Rytönen (2019, 41) nostaa lisäksi esiin myös yksilön kuntotason sekä harjoitustaustan. Suurin osa ihmisistä vastaa hyvin saman tyyppiseen harjoitteluun ja varsinkin aloittelijoilla hyvin perinteinen harjoittelu ja ohjelmointi toimii. Kehittyneemmällä harrastajilla ja urheilijoilla yksilöllisyys korostuu enemmän. Varsinkin, kun yksilöllisesti toimivia tapoja voidaan havaita tai perinteiset menetelmät eivät enää toimi toivotulla tavalla. (Männenä 2023, 26; Rytönen 2019, 41.)

3.6 Säännöllisyys

Yksi osa-alue, minkä Männenä (2023, 25) nostaa esiin on harjoittelun säännöllisyys. Harjoittelun säännöllisyys mahdollistaa riittävän ärsykkeen määrän, jotta kehon pitää adaptoitua. Toisaalta keholle tulee antaa tarpeeksi aikaa palautua, jolloin harjoittelun aiheuttamat muutokset tapahtuvat ja suorituskyky paranee. (Männenä 2023, 25.) Harjoittelun säännöllisyyteen liittyen on hyvä myös tunnistaa, kuinka pitkään tietyt ominaisuudet pysyvät yllä ilman, että niitä harjoitetaan. Levon aikainen suorituskyvyn kohoaminen on tärkeää erityisesti urheilijoille kilpailuun valmistautuessa. Harjoittelun useuteen vaikuttaa tavoitteet ja laji. Esimerkiksi harrastaja voi harjoitella 2 kertaa kaleriviikon aikana, kun taas aktiivinen painonostaja voi tehdä jopa 8 harjoitusta viikossa lajin korkean taitovaatimuksen takia. (Männenä 2023, 25.)

4 Ravitseminen

Iso kokonaisuus, mikä myös liittyy kehittävään harjoitteluun, on ravitseminen. Ravinto on tärkeä tekijä suorituskyvyn ja terveyden taustalla niin urheilijoilla kuin muillakin. Ravinnolla on suuri

merkitys harjoittelun tukena ja ruokavalion tulisi koostua asioista, jotka tukevat urheilijan tavoitteita. Vahvin lajien urheilijoilla ruokavalion tulisi tukea lihasmassan kasvua, suorituskykyä sekä terveyttä.

Ravitsemusta voidaan lähteä tarkastelemaan ravintoaineiden kautta eli millaisista elementeistä ravinto koostuu. Ravintoaineet voidaan jakaa energia- ja suojaravintoaineisiin. Energiaravintoaineisiin kuuluu hiilihydraatit, proteiinit ja rasvat. Suojaravintoaineisiin kuuluu puolestaan vitamiinit ja kivennäisaineet. (Cena & Calder 2020.) Energiaravintoaineet nimensä mukaan toimivat energiana päivittäisessä toiminnassa. Suojaravintoaineet auttavat pitämään kehon terveenä ja huolehtivat muun muassa aineenvaihdunnasta ja normaalista kehon toiminnasta. (Cena & Calder 2020.) Eri ravintoaineilla on erilaisia tehtäviä ja niitä saadaan eri lähteistä. Niillä on myös erilaisia vaikutuksia terveyteen ja suorituskykyyn.

Hiilihydraatit ovat kehon pääasiallinen energianlähde ja sitä saa monipuolisesti esimerkiksi viljatuotteista, hedelmistä ja vihanneksista (Cena & Calder 2020). Miettiessä, millaista ravinnonlähdettä kannattaa käyttää, on suositeltavaa valita täysjyvä-tuotteita, sillä niiden on todettu olevan terveyden näkökulmasta parempia kuin käsitellyt tuotteet, jotka sisältävät vähemmän kuituja ja suojaravintoaineita (Benisi-Kohansal, Saneei, Salehi-Marzijarani, Larijani & Esmailzadeh 2016). Urheilijoiden kohdalla voi kuitenkin olla tarpeen kuluttaa myös nopeammin imeytyviä hiilihydraattilähteitä. Erityisesti, jos urheilusuoritus on ollut raskas tai tarvittava hiilihydraatin määrä on erityisen korkea. (Energiaravintoaineet 2023.) Hedelmät ja kasvikset toimivat myös energianlähteenä, mutta erityisesti ne sisältävät kuituja ja näin tukevat suoliston toimintaa ja auttaa ylläpitämään suotuisia kolesterolitasoja (McRorie Jr. & McKeown 2016). Hiilihydraatin lähteitä valittaessa kannattaa tarkistaa onko ruoka-aine prosessoitu jollain tapaa ja valita esimerkiksi pastan tai riisin kohdalla täysjyvä versio.

Suorituskyvyn ja lihasmassan kasvatuksen näkökulmasta hiilihydraateilla on tärkeä rooli suojaravintoaineiden lähteenä ja hormonitoiminnan tukena (Iraki, Fitschen, Espinar & Helms 2019). Hiilihydraattien rooli energianlähteenä korostuu erityisesti noin 1–2 minuutin kova tehoisissa suorituksissa (Gastin 2001, 1–2). Hiilihydraatteja on tärkeä saada ravinnosta riittävästi, mutta liiallinen hiilihydraatin lisääminen ei lisää suorituskykyä. Eräessä tutkimuksessa todettiin, että jos hiilihydraatin osuus koko energian saannista oli 70 %, se ei lisännyt suorituskykyä verrattuna 50 %

osuuteen. Puolestaan, jos hiilihydraatin osuus oli 25 % se heikensi suorituskyykyä selkeästi. (Iraki ym. 2019.)

Proteiinit tunnetusti ovat kudoksia korjaavia ravintoaineita ja sen lisäksi ne ovat tarpeellisia kehon immuunijärjestelmän toiminnalle (Ferrari, Panaite, Bertazzo & Visioli 2022). Proteiinin lähteet voidaan jakaa eläin- ja kasviperäisiin, joista eläinperäiset sisältävät enemmän keholle välttämättömiä aminohappoja (Lonnie, Hooker, Brunstom, Corfe, Green, Watson, Williams, Stevenson, Penson & Johnstone 2018). Eläinperäisissä proteiineissa on kuitenkin huomioitava se, että kaikki proteiinin lähteet eivät ole terveyden kannalta samanlaisia. Esimerkiksi punaisen lihan on todettu olevan yhteydessä kohonneeseen riskiin sairastua tyypin 2 diabetekseen tai suolistosyöpään, jos käytetyt määrät ovat suuria. Toisaalta kalan terveyshyödyt ovat suuremmat kuin sen riskit. (Ferrari ym. 2022.) Suorituskyyvyn kannalta proteiinien rooli korostuu nimenomaan kudosten korjaamisessa ja vahvin lajien urheilijoilla erityisesti lihasten kasvattamisessa. Proteiinien saantisuosituksia on tutkittu paljon erityisesti kehonrakennuksen yhteydessä. Tutkimusten pohjalta on löydetty, mitä asioita kannattaa huomioida proteiinin saannissa lihaskasvatuksen optimoimiseksi. Iraki ja muut (2019) toteavat, että 1,6–2,2 grammaa proteiinia per painokilo päivässä on riittävä määrä proteiinia tukemaan lihaskasvua. Proteiinin saanti kannattaa jakaa useammalle aterialle päivän aikana. Tyypillisesti sopiva määrä on 3–6 ateriaa ja yhden aterian tulisi sisältää noin 0,40–0,55 g/kg proteiinia. Proteiinin laadussa tulee huomioida välttämättömien aminohappojen saanti ja erityisesti leusiinin on todettu aktivoivan proteiinisynteesiä, minkä seurauksena lihas kasvaa. (Iraki ym. 2019.)

Rasva-aineiden laatu ja riittävä saanti ovat myös erittäin tärkeitä solujen uusiutumisen kannalta (Cena & Calder 2020). Rasvan saanti myös auttaa normaalia hormonitoimintaa ja ylläpitää vastustuskykyä (Energiaravintoaineet 2023). Rasvan rooli energianlähteenä ei ole merkittävä lyhytkestoisien liikuntasuorituksen aikana, mutta se toimii taustatekijänä terveyden osalta. Suositeltava määrä ravinnosta saatavaa rasvaa kehonrakentajilla on 0,5–1,5 g/kg vuorokaudessa. (Iraki ym. 2019.) Mutta urheilulajin mukaan määrä voi olla jopa 2 g/kg vuorokaudessa (Energiaravintoaineet 2023). Rasvan laadulla on paljon merkitystä ja suositeltavaa olisi käyttää sellaisia ravinnonlähteitä, joista saa niin sanottua pehmeää rasvaa. Hyviä energianlähteitä ovat esimerkiksi siemenet, pähkinät, kasviöljyt ja kala. Pehmeä rasva auttaa vähentämään elimistössä esiintyvää tulehdusta ja voi näin auttaa palautumisessa. (Energiaravintoaineet 2023.)

5 Palautuminen ja kuormituksen hallinta

Liikuntaa harrastavat usein ovat innokkaita harjoittelemaan. Harjoittelua tukevat ja siitä palauttavat asiat jäävät kuitenkin helposti liian vähälle huomiolle. Ravinnon saannista huolehtiminen takaa keholle hyvän ravitsemustilan, jolloin se pystyy korjaamaan harjoittelusta aiheutuneita vaurioita. Toinen tärkeä tekijä urheilijalla on huolehtia riittävästä levosta. Kaikkonen (2023) kuvaa, kuinka levon aikana keho reagoi harjoittelusta tulleeeseen ärsykkeeseen ja tänä aikana vahvistaa ja valmistaa sitä seuraavaa harjoitusta varten. Palautumisen edistämisen kannalta tärkeimpiä asioita ovatkin riittävä energiansaanti, nestetasapainon palauttaminen, uni ja lepo. Myös riittävän hyvä aerobinen kunto auttaa palautumisessa. (Kaikkonen 2023.)

Palautumista voi seurata useilla eri tavoilla ja seurannan osa-alueitakin voi olla monia. Haverinen (2023, 418) tuo esiin, että voimaharjoittelun näkökulmasta eniten kuormittuvat fysiologiset järjestelmät ovat hermolihasjärjestelmä ja hormonaalinen järjestelmä. Tässä kappaleessa keskitytään erityisesti hermolihasjärjestelmän kuormituksen seurantaan. Hermolihasjärjestelmä jakautuu hermoston osalta keskushermostoon, mikä pitää sisällään aivot ja selkäytimen. Toinen hermostonosa on ääreishermosto, mikä jakautuu tahdonalaiseen (somaattiseen) sekä tahdosta riippumattomaan (autonomiseen) hermostoon. (Haverinen 2023, 419.) Erityisesti vahvin urheilijoiden, jotka treenaavat kovaa hermostollista maksimivoimaa tulisi huolehtia hermoston palautumisesta. Tällaisesta harjoituksesta palautuminen kestää noin 48–72 tuntia. Puolestaan hypertrofisesta maksimivoimaharjoituksesta voi palautua 30–48 tunnissa. (Haverinen 2023, 422). Hermolihasjärjestelmän kuormittuminen voi näkyä esimerkiksi keskushermoston osalta alentuneena lihasten rekrytointikykyinä ja ääreishermoston osalta lihaksiston alentuneena reagoitokykyinä tiettyyn ärsykkeeseen (Haverinen 2023, 419).

Käytännössä hermolihasjärjestelmän tilaa voi seurata monella tapaa ja ne voidaan jakaa subjektiivisiin ja objektiivisiin seuranta menetelmiin. Osa seuranta mittareista on laboratoriossa tehtäviä testejä, jotka voivat olla joissain tilanteissa käyttökelpoisia. On kuitenkin olemassa myös yksinkertaisempia menetelmiä, joita voi soveltaa jokapäiväisessä harjoittelussa. Haverinen (2023, 430) nostaa esiin subjektiivisina mittareina esimerkiksi harjoituksen kuormittavuuden arvioinnin numeraalisesti 1–10 välillä (RPE). Arvioitavia asioita voivat olla, miltä lämmittelysarjat tuntuvat ja tuntuuko väsymys kertyvän tavallista nopeammin. Tällöin esimerkiksi viides sarja liikkeessä tuntuukin paljon raskaammalta aiempiin viikkoihin verrattuna. Objektiivisiä helposti toteutettavia kenttätestejä,

joilla voidaan selvittää hermolihasjärjestelmän tilaa ovat esimerkiksi staattinen vertikaalihyppy tai vauhditon pituushyppy. Nämä kertovat ennen harjoitusta, mikä on hermoston kyky tuottaa voimaa. Myös harjoitusohjelmaan voidaan sisällyttää 3–6 viikon välein yhteen liikkeeseen toistomaksimi, johon jätetään 1–2 toistoa varaa ennen epäonnistunutta nostoa. Esimerkiksi kyykyssä 4 viikon välein nousu 3 toiston maksimiin, johon jää 1–2 toistoa varaa. Jos liikkeeseen pystyy lisäämään kuormaa ja koettu suhteellinen intensiteetti pysyy samana, voidaan päätellä, että harjoittelu on nousujohteista ja siitä palaututaan. (Haverinen 2023, 432.)

Muita käyttökelpoisia kuormituksen seuranta mittareita ovat esimerkiksi session-RPE menetelmä, mikä on yhdistelmä subjektiivista ja objektiivista kuormituksen seurantaa. Haverisen (2023, 426–427) mukaan session-RPE menetelmällä voidaan seurata harjoittelun kuormitusta niin akuutilla viikkotasolla kuin myös kroonisella kuukausitasolla. Menetelmän avulla urheilija tai harrastaja arvioi omaa kokemustaan harjoituksen kuormittavuudesta (rating of perceived exertion) asteikolla 1–10. Tämän jälkeen tulos kerrotaan harjoituksen kestolla minuuteissa. Tuloksena saadaan harjoituksen kokonaiskuormitusta kuvaava kuormitusindeksi. Koko viikkoa kuvaava kuormitus saadaan, kun kaikkien viikon aikana tehtyjen harjoitusten tulokset summataan yhteen. Vastaavasti pitempi kestoisen kuormituksen seurannassa lasketaan edeltävän kuukauden kaikkien harjoitusten kuormitusindeksit yhteen. On mahdollista laskea myös akuutin ja kroonisen kuormittavuuden suhteellinen arvo. Tällöin edeltävän viikon kuormitus jaetaan edeltävän kuukauden viikkokeskiarvolla. Näistä tuloksista akuutin kuormituksen muuttuminen selkeästi edeltävään kuukauteen verrattuna on riskitekijä ylikuormitukselle, rasitusperäisille vammoille ja sairastumiselle tulevien viikkojen aikana. Keskimääräinen jos akuutti kuormitus jaettuna kroonisella kuormituksella on yli 1,50 tai alle 0,60 voi se kertoa kohonneesta vamma- ja sairastumisriskistä. (Haverinen 2023, 427.)

Hyvä työkalu kuormituksen seurantaan on myös sykevälivaihtelun seuranta. Sykevälivaihtelu tarkoittaa nimensä mukaisesti sydämen sykkeessä tapahtuvaa vaihtelua. Tämä vaihtelu määräytyy tahdosta riippumattoman hermoston toiminnasta ja erityisesti sen rauhoittavan parasympaattisen haaran toiminnasta. (Kaikkonen 2023.) Sykevälivaihtelun seuranta voi auttaa seuraamaan autonomisen hermoston kokonaiskuormitusta, mutta se ei suoraan kerro hermolihasjärjestelmän kuormittuneisuudesta voimaharjoitteluun liittyen (Haverinen 2023, 434). Kaikkonen (2023) kuitenkin toteaa, että sykevälivaihtelun seuranta voi olla hyödyllinen työkalu kuormituksen ja palautumisen seurannassa. Syynä tähän on se, että autonominen hermosto reagoi elimistön kokemaan

kokonaiskuormitukseen ja stressiin. Nämä reaktiot näkyvät sykevälivaihtelussa muutoksina, jotka voivat antaa tietoa kokonaisvaltaisesta palautumisesta. Sykevälin suuri vaihtelu kertoo hyvästä sydänterveydestä ja aerobisesta kunnosta, kun taas vaihtelua vähentää fyysinen ja psyykinen kuormitus. Mittauksia tehdessä on tärkeää huomioida, että tuloksiin vaikuttaa yksilölliset erot ja eri mittareilla tehdyt mittaukset eivät ole keskenään vertailukelpoisia. On myös hyvä muistaa, että hetkellinen kuormitustila on harjoittelun kannalta jopa tavoiteltavaa, mutta sykevälivaihtelun tulisi palautua kovemman harjoitusjakson jälkeen lähtötasolle. (Kaikkonen 2023.)

6 Urheiluvammat

Kaikissa urheilulajeissa tapahtuu loukkaantumisia ja niiden syntyyn vaikuttaa monet tekijät. Jotta harjoittelua voidaan tehdä laadukkaasti ja nousujohteisesti on erittäin tärkeää, että urheilija pysyy terveenä ja välttyy loukkaantumisilta. Harjoittelu, ravinto ja lepo ovatkin tärkeimmät asiat urheilijan suorituskyvyn kannalta, mutta niihin liittyvät ongelmat voivat myös lisätä vammariskiä (Leppänen & Pasanen 2021, 40). Urheiluvammalla tarkoitetaan liikunta- tai urheilusuorituksesta johtuvaa kipua tai fyysistä vauriota. Urheiluvammat voidaan jakaa niiden syntymekanismien mukaan rasitusvammoihin tai tapaturmiin, sekä niiden vakavuusasteen mukaan lieviin, keskivaikeisiin tai vakaviin vammoihin. (Walker 2014, 9.) Urheiluvammojen ennaltaehkäisyä on tutkittu kokonaisuudessaan paljon. Van Mechlenin, Hlobilin ja Kemperin (1992, 84) esittelemä vammojen ehkäisyn vaiheet, on edelleen käytössä oleva malli, minkä pohjalta vammojen ennaltaehkäisyä voidaan lähteä rakentamaan.

Van Mechlenin mallin mukaan vammojen ehkäisyn ensimmäinen vaihe on selvittää, kuinka yleisiä vammat ovat lajissa ja kuinka vakavia ne yleensä ovat (Van Mechlen ym. 1992, 84). Lisäksi on hyvä selvittää, missä tilanteessa vamma on tullut. Onko se esimerkiksi peräisin kilpailusta vai oheisharjoittelusta. Myös on tärkeää selvittää, missä kehon osassa vamma sijaitsee ja mihin kudokseen se kohdistuu, sillä eri kudoksilla on erilaiset paranemisajat. (Pasanen & Leppänen 2023.) Toisena tarkoitetaan vammojen riskitekijöitä ja vammojen syntymekanismeja (Van Mechlen ym. 1992, 84). Pasanen ja Leppänen (2023) toteavat, että syntymekanismeista on tärkeää tunnistaa, ovatko ne äkillisiä vai rasitusperäisiä, onko vammaan vaikuttanut, jokin ulkoinen syy ja mitä loukkaantumis-hetkellä on tapahtunut kehon liikeketjussa. Vammoille altistavia riskitekijöitä voi olla useita ja ne jaetaan sisäisiin ja ulkoisiin riskitekijöihin. Sisäisiä riskitekijöitä ovat muun muassa aikaisemmat vammat, ikä, sukupuoli, keskittymiskyky ja stressinsietokyky. Ulkoisia riskitekijöitä ovat esimerkiksi

lajiin liittyvät vaatimukset, kuten kuormituksen intensiteetti tai kilpailutaso. Myös olosuhteet voivat vaikuttaa, kuten elämäntilanne, lepo ja uni sekä ravitsemus. (Pasanen & Leppänen 2023.) Näiden tietojen pohjalta valitaan toimenpiteet, joilla pyritään vaikuttamaan vammojen ehkäisyyn (Van Mechlen ym. 1992, 84). Vammojen ehkäisy voidaan jakaa primaari-, sekundaari- ja tertiääritasolle (Pasanen & Leppänen 2023). Primaaritasolla pyritään vaikuttamaan suoraan urheilijan tilanteeseen esimerkiksi terveystarkastuksilla, sopivien suojavaarusteiden käytöllä ja harjoittelulla. Sekundaaritasolla pyritään seurojen ja lajiliittojen tasolla tekemään tarvittavia sääntömuutoksia ja myös kouluttamaan ja lisäämään tietoa lajiin liittyvistä vammoista. Tertiääritasolla vammojen ennaltaehkäisyssä pyritään huolehtimaan yhteiskuntatasolla esimerkiksi liikuntapaikkojen rakentamisen ja kunnossapidon osalta. (Pasanen & Leppänen 2023.) Viimeisessä vaiheessa arvioidaan, kuinka hyvin toimenpiteet ovat auttaneet (Van Mechlen ym. 1992, 84; Pasanen & Leppänen 2023).

7 Voimailulajit ja niiden piirteet

Voimailulajeihin on tässä opinnäytetyössä laskettu painonnosto, voimanosto, kehonrakennus, Crossfit, Highland Games ja vahvin urheilu. Kaikissa näissä taustalla on perinteistä voimaharjoittelua, jossa hyödynnetään erilaisia välineitä, kuten tankoja ja lisäpainoja. Harjoittelulla pyritään saamaan aikaan haluttu kehitysvaste, esimerkiksi voiman tai lihasmassan kasvu. Kaikilla voimailulajeilla on omanlaisensa vaatimukset ja lajin erityispiirteet, mutta niissä on paljon myös yhtymäkohtia ja erityisesti vahvin urheilu yhdistelee muita voimailulajeja monipuolisesti.

Painonnostossa on kaksi pääliikettä tempaus ja työntö. Näissä pyritään nostamaan yhden toiston maksimi hyväksytyllä tekniikalla. Urheilijalla on kolme yritystä kummassakin nostomuodossa ja molempien nostojen suurin yhteistulos jää voimaan. (Roininen 2023, 233.) Vastaavalla tavalla voimanosto on maksimivoimalaji. Siinä pyritään kolmessa nostossa; kyykky, penkkipunnerrus ja maastaveto, nostamaan yhden toiston maksimikuorma. (Keogh & Winwood 2016.) Jokaiseen nostomuotoon on kolme yritystä ja parhaiden nostojen yhteenlaskettu summa määrittää lopullisen tuloksen ja suurimman yhteistuloksen saanut kilpailija voittaa.

Crossfit eroaa edellä mainituista voimailulajeista. Siinä ei pyritä yhden toiston maksimivoimasuoritukseen, vaan harjoittelussa korostuu korkea intensiteetti ja kestävyys. Crossfitissa liikkeet pyritään suorittamaan mahdollisimman nopeasti ja sarjojen välillä pidetään joko hyvin lyhyet tauot tai ei taukoja ollenkaan. Harjoitukset koostuvat vaihtelevista liikkeistä tai liikesarjoista, joista

käytetään nimitystä ”workout of the day” (WOD). Liikkeissä yhdistellään useita eri lajeja esimerkiksi voimistelua, perinteistä voimaharjoittelua sekä kestävyysliikuntaa. (Claudino, Gabbett, Bourgeois, de Sa Souza, Miranda, Mezencio, Soncin, Filho, Bottaro, Hernandez, Amadio & Serrao 2018.)

Vaikka kehonrakennus usein lasketaan voimailulajiksi, se eroaa muista siinä, ettei kilpailijoiden suorituskykyä arvioida lainkaan. Arvioinnin kohteena on muun muassa lihasmassan määrä, kehon symmetria ja lavalla poseeraaminen. Kehonrakennuksessa käytetään paljon samankaltaista voimaharjoittelua, kuin muissakin lajeissa, mutta harjoittelun tarkoitus ja painotus on erilaista. (Keogh & Winwood 2016.)

Highland Games on Skotlannista lähtöisin oleva tapahtuma, jossa yhdistyvät niin kansanperinne kuin urheilu. Tapahtuman historiasta ei ole täyttä yksimielisyyttä, mutta sen juuret ulottuvat ainakin 1000-luvun alkuun, mutta mahdollisesti sitäkin kauemmas. (Brewster, Connell & Page 2009, 273.) Brewster ja muut (2009, 274) toteavat, että nykyiseen muotoonsa Highland Games muovautui 1700-luvun loppupuolella. Nykyiset urheilukilpailut pitävät sisällään monia historiallisia voimankoetuksia esimerkiksi tukin heittoa (caper), lyhde heittoa (sheaf toss) ja monia muita lajeja (Keogh & Winwood 2016). Highland Games on historialtaan kenties lähimpänä vahvin urheilua, sillä se pohjautuu siihen, kuinka ihmiset ovat mitelleet siitä kuka on vahvin ja lajeina on toiminut erilaisten raskaiden kuormien nostelu, siirtäminen tai heittäminen.

Vahvin urheilu on vaatimuksiltaan, jonkinlainen yhdistelmä aiempia lajeja. Osassa lajeista testataan yhden toiston maksimivoimaa esimerkiksi maastaveto tai tukkipunnerrus. Mutta suoritukset voivat olla myös toistomaksimeita esimerkiksi edellä mainituissa lajeissa tai ne voivat olla aikaa vastaan tehtäviä lajeja, joissa nopein voittaa. (Keogh & Winwood 2016.) Tästä esimerkkinä rekan veto tai lastaus.

Vahvin urheilussa kilpailujen välillä esiintyy paljon vaihtelevuutta lajeissa toisin kuin painonnostossa ja voimanostossa, joissa liikkeet ovat aina samat. Vahvin lajeissa kuitenkin toistuu tietyt liikesuunnat, joista yleisimpiä ovat työnnöt, nostot, kantamiset ja kävelyt (Winwood ym. 2014). Variaatioita näiden liikesuuntien sisällä voi olla erittäin paljon. Esimerkiksi pään yläpuolelle työnnettävät välineet voivat vaihdella tukista akseliin tai luonnonkiviin. Myös kuormat voivat vaihdella sen

mukaan tehdäänkö liikkeessä maksimimäärä toistoja vai yhden toiston maksimisuoritus. Käytettävä väline vaikuttavat myös nostotekniikkaan ja siihen, miten kehoa kuormitetaan.

Vahvin lajit ovat yleensä mukailtu raskaammiksi versioiksi jokapäiväisistä aktiviteeteistä kuten kantamisesta. Ne voivat olla myös vaikeampia versioita perinteisistä voimailuliikkeistä kuten kyykky tai punnerrus. Liikkeistä voidaan tehdä haastavampia käyttämällä esimerkiksi perinteisen tangon sijasta tukkia pystypunnerruksessa ja näin tuodaan lisähaastetta nostoon. Lajeissa, joissa liikutaan kuorman kanssa, esimerkiksi kehikon kannossa, liikettä tapahtuu kaikissa liiketasoissa ja kuormitus vaihtelee alaraajalta toiselle ja näin haastaa kehoa monipuolisesti. (Hindle, Lorimer, Winwood & Keogh 2019.)

8 Vahvin lajit

Vahvin lajeissa kisaavien tulee yhdistellä monenlaisia osa-alueita valmistautuessaan kilpailuihin, koska laji vaatii kovaa suorituskykyä usealla eri osa-alueella. Kilpailuissa pyritään testaamaan kilpailijoiden kykyjä mahdollisimman monipuolisesti, joten pelkästään hyvä maksimivoimataso ei riitä vaan usein vaaditaan myös kestävyyttä ja räjähtävää voimaa. Jotta näillä osa-alueilla voi olla hyvä, tulee niitä tietenkin harjoitella. Seuraavaksi käydään läpi, millaisista asioista vahvin lajeissa kilpailevan harjoittelu koostuu tutkimustiedon mukaan.

Winwoodin, Keoghin ja Harrisin (2011) tutkimuksessa teetettiin kysely 167 vahvin urheilijalle, jotka olivat kilpailleet paikallisella, kansallisella tai kansainvälisellä tasolla. Laajalla kyselyllä selvitettiin urheilijoiden käyttämiä liikkeitä, harjoittelun ohjelmointia sekä lajin mukaista harjoittelua. Suurimmalla osalla kilpailevista vahvin urheilijoista harjoittelu koostuu monipuolisesti maksimivoima-, nopeusvoima-, hypertrofisesta-, kestävyys-, sekä lajiharjoittelusta. (Winwood ym. 2011.) Monipuolista harjoittelua voidaankin pitää soveltuvana lajin monipuolisten vaatimusten takia.

Haastatelluista noin 74 % sisällytti hypertrofia harjoittelua ohjelmaansa ja heistä 82 % toteutti harjoittelun viemällä sarjat lähelle uupumusta tai uupumukseen (Winwood ym. 2011). Lihasmassan kasvatuksen näkökulmasta lähelle uupumusta viedyt sarjat ovat tärkeitä riittävän mekaanisen kuorman saavuttamiseksi. Uupumukseen asti viedyt sarjat aiheuttavat kuitenkin enemmän neuromuskulaarista väsymistä. Tämä voi johtaa suurempaan väsymistasoon, eikä sillä saavuteta merkittävästi enemmän hyötyä kuin sarjoilla, joihin jätetään 1–2 toistoa varaa. (Refalo, Helms, Robinson, Hamilton & Fyfe 2024.) Voiman näkökulmasta uupumukseen asti viedyt sarjat kehittävät jopa

vähemmän kuin sarjat, joissa ei mennä uupumukseen (Davies, Orr, Halaki & Hackett 2016). Harjoittelun kokonaiskuormituksen hallinnassa voisi olla suotavaa hyödyntää enimmäkseen sarjoja, joihin jätetään vähintään yksi toisto varaa. Toisaalta välillä on järkevää viedä sarjat loppuun asti, jotta oma voidaan tarkistaa miltä todella tuntuu, kun jätetään 1 toisto varaa. Loppuun viedyt sarjat kehittävät toisaalta eriosa-alueita. Erityisesti pidemmät työsarjat kasvattavat lihasten kykyä varastoida hiilihydraatteja ja lihassupistukseen tarvittavien ionipumppujen toimintakapasiteetti kasvaa (Rytkönen 2022, 124). Nämä ominaisuudet ovat tärkeitä kestovoiman kannalta ja voivat olla tärkeitä pitempikestoisissa vahvin lajeissa. Lihasmassan kasvatukseen tähtäävä harjoittelu on tärkeää, koska se mahdollistaa suuremman maksimivoiman pitkällä aikavälillä. (Winwood ym. 2011).

Winwoodin ja muiden (2011) tutkimuksen perusteella lähes kaikki vahvin urheilijat (97 %) toteuttivat maksimivoimaharjoittelua, käyttäen 1–6 toiston sarjoja. Useimmiten urheilijat tekivät kolmen toiston sarjoja ja 3–5 työsarjaa per liike. Sarjojen välillä oli yleisimmin 3–4 minuutin tauot. (Winwood ym. 2011.) Harjoittelu siis näyttäisi seuraavan maksimivoimaharjoittelun perusperiaatteita hyvin eli pääasiassa harjoittelua toteutetaan 3 toiston sarjoilla, jolloin työstetään hermostollista käskytystä ja sarjapalautukset ovat yli 3 minuuttia, jotta välittömät energianlähteet ehtivät palautua. (Mäennenä 2023; Rytkönen 2019.)

Kyselyyn vastanneista urheilijoista yli 90 % sisällytti harjoiteluunsa nopeusvoimaharjoittelua, joissa toisto ja sarjamäärät vastaavat maksimivoimaharjoittelussa käytettyjä (Winwood ym. 2011). Urheilijoilta kysyttiin myös, millä nopeudella he pyrkivät nostamaan painoja. Noin puolet kyselyyn vastanneista kertoi pyrkivänsä nostamaan painot niin nopeasti kuin mahdollista ja noin 40 % kertoi vaihtelevan maksiminopeuden ja alle maksiminopeuden välillä. Varsinaista räjähtävää voimantuottoa harjoitti noin 60 % vastanneista ja suosituimmat kuormat olivat 51–60 % 1 RM. Toiseksi eniten hyödynnettiin kuormia 61–70 % välillä 1 RM. (Winwood ym. 2011.) Maksimivoimaa tukevassa nopeusvoimaharjoittelussa olisi hyödyllisintä keskittyä nimenomaan voima-nopeuskäyrän voimapäähän, mikä käytännössä tarkoittaa 60–85 % kuormia (Rytkönen 2019, 60). Voimankehittyminen on pitkälti nopeus- ja kuormaspesifiä. Tällöin harjoittelussa kannattaa hyödyntää lähempänä tavoitekuormia olevia painoja ja pyrkiä liikuttamaan niitä niin nopeasti kuin pystyy. (Rytkönen 2019, 60.) Tämä kehittää myös hermoston käskytyiskykyä ja lisää voimantuottoa. (Winwood ym. 2011). Toisaalta vahvin lajien vaatimukset voivat olla sellaisia, että ne vaativat enemmän myös nopeuspään harjoittamista kuin esimerkiksi voimanostossa (Winwood ym. 2011). Winwood ja muut (2011)

toteavat, että tämä voi olla syynä myös sille, miksi 88 % vastanneista kertoi sisällyttävänsä painonnostoliikkeitä harjoitteluunsa, sillä painonnostossa korostuu nopeus ja suuri tehontuotto liikkeen aikana. Toinen selittävä tekijä voi olla painonnosto liikkeiden suurempi taito elementti, mikä kehittää muun muassa tasapainoa, liikkuvuutta ja koordinaatiota, mitkä voivat auttaa laajemmin muissa lajeissa (Winwood ym. 2011). Liikkeet kannattaa siis pyrkiä tekemään mahdollisimman nopeasti, jotta saadaan kehitettyä haluttuja ominaisuuksia, mutta lisäksi liikenopeuden kasvaessa nostoa auttaa niin sanottu inertiaetu. Inertiaetu käytännössä tarkoittaa sitä, että tangon liikuttamiseen tarvitaan voimaa, koska tanko itsessään vastustaa liikettä, mutta jos tankoon saadaan aikaan riittävän suuri liikenopeus, pystyy se ylittämään myös sen noston kohdan, jossa tankoon tuotettu voiman määrä on alhaisempi. (Rytkönen 2019, 60.) Tästä esimerkkinä esimerkiksi maastavedossa, jos tanko meinaa pysähtyä polvien kohdalla, niin riittävän suurella nopeudella voidaan ylittää kuolonkohta ja saada aikaan onnistunut nosto.

Myös kestävyyskunnan harjoittaminen on tärkeää vahvin lajien urheilijoille yleisen terveyden ja suorituskyvyn näkökulmasta. Winwoodin ja muiden (2011) tutkimukseen vastanneista noin 90 % kertoi sisällyttävänsä jonkinlaista aerobista tai anaerobista harjoittelua ohjelmaansa. Useimmiten käytetty aika oli 16–30 minuuttia (28,5 % vastanneista). Yleisimmin käytetty harjoitusmuoto oli jonkinlainen lajinomainen harjoittelu ja yli 50 % suosi korkean intensiteetin harjoittelua (HIIT) tai korkean ja matalan intensiteetin yhdistelmää. Lajinomaisella harjoittelulla tarkoitetaan kevyemmällä painolla pidempään tehtävää kisalajia, esimerkiksi tukkipunnerrusta useita toistoja, jolloin pyritään kehittämään lajikestävyyttä. (Winwood ym. 2011.) Tutkimuksessa ei löydy mainintaa siitä, kuinka usein kestävyysharjoittelua tehtiin viikossa. Liian suuri määrä kestävyysharjoittelua voi heikentää voiman kehitystä, mutta niin myös liian heikko kestävyyskunto. Rytkösen (2019, 81) mukaan riittävä kestävyyskunto auttaa harjoittelusta palautumisessa ja edistää verenkiertoelimistön terveyttä. Puhtaasti voimapuolenurheilijoille riittävän peruskunnan ylläpitämiseksi riittää arkiliikunta ja kaksi 30–60 minuutin kestävyysharjoitusta viikossa noin 60–85 %:n sykkeillä maksimista. (Rytkönen 2019, 81.) Eri tasoisille sopii tietenkin erilaiset harjoitusmäärät. Aloittelevilla voimailijoilla onnistuu hyvin sekä voiman, että kestävyyskehittämisen yhtäaikaista ja viikossa voi olla 2–3 kestävyysharjoitusta. Jos puolestaan henkilöllä on jo valmiiksi kovempi kestävyyskunto, voimakehittämisen vaatima ohjelmoinnin painottamista hetkellisesti enemmän kestävyysharjoittelun puolelle, jolloin maksimivoimaominaisuudet ovat ylläpidossa ja myöhemmin painottaa maksimivoimaa. Tällaista ohjelmoinnin painottamista kutsutaan blokkiperiodisaatioksi. (Rytkönen 2019, 81.) Tämä ei kuitenkaan ole tarpeellista vahvin lajien näkökulmasta, sillä riittävä kestävyyskunto

saavutetaan pienemmällä harjoitusvolyymilla, mikä häiritsisi voimaominaisuuksien kehitystä. Kestävyysharjoittelusta on kuitenkin hyvä huomioida se, että kestävyysharjoittelu vaikuttaa paljon herkemmin nopeusvoimaominaisuuksien kehittämiseen kuin maksimivoiman ja jo kaksi kuormittavaa kestävyysharjoitusta voi estää nopeusvoimaominaisuuksien kehittämisen. (Rytkönen 2019, 82). Tämä on tärkeää ottaa huomioon harjoittelun ohjelmoinnissa.

Winwoodin ja muiden (2011) tutkimuksessa nousee esiin, että puolet kyselyyn vastanneista teki lajinomaista harjoittelua yhtenä lajitreenipäivänä ja puolet yhdistelivät vahvin lajeja osaksi muita salitreenejä. Suurin osa (44 %) harjoitteli lajeja yhtenä päivänä viikossa, 24 % treenasi lajeja kaksi kertaa viikossa ja 18 % treenasi lajeja joka toinen viikko. Useimmiten tehdyt lajit olivat farmarikävely, tukkipunnerrus ja kiven nosto. Nämä sisältyivät vastaajista noin 95 % treeniohjelmaan, mutta myös paljon muita lajeja löytyi, esimerkiksi renkaan pyöritys, Conanin pyörä, merimieskanto ja automaastaveto. (Winwood ym. 2011.) Voiman kehityksen näkökulmasta tiheämpi harjoitusfrekvenssi ei lisää voiman kehitystä merkittävästi. (Ralston, Kilgore, Wyatt, Buchan & Baker 2018.) Kuitenkin liikkeiden tiheämpi harjoittelu voi lisätä taito-ominaisuuksia sekä urheilijan itsevarmuutta, mitkä auttavat lajin suorittamisessa kilpailussa.

Käytettyihin lajeihin vaikuttaa paljon se, mitä lajeja on tulossa seuraavissa kilpailuissa. Toisaalta yleisimmin treenatuista lajeista pystyy myös päättämään, mitkä lajit ovat olleet kilpailuissa tyyppillisimmän. Lajitreeneissä useimmissa lajeissa käytettävä kuorma oli sama tai suurempi, mitä tulevassa kilpailuissa olevat kuormat, pois lukien maksiminostot (Winwood ym. 2011). Esimerkiksi tukkipunnerruksessa vastanneista 47,5 % kertoi harjoittelevansa samalla kuormalla ja 39,4 % suuremmalla kuormalla kuin kilpailussa oleva, kun kyseessä oli tukkipunnerrus toistoina. Vastavaan kaltaisia tuloksia oli myös farmarikävelyssä, jossa yli 45 % vastanneista kertoi harjoittelevansa suuremmilla painoilla kuin kilpailussa olevat. Vastauksia voi selittää esimerkiksi farmarikävelyn osalta se, että pyrkimyksenä on kehittää puristusvoimaa riittäväksi kilpailua varten. (Winwood ym. 2011.) Tukkipunnerruksen osalta mahdollisesti on pyritty kehittämään riittävästi maksimivoimaa, jolloin useampi toisto on mahdollista kilpailussa. Winwoodin ja muiden (2011) tutkimuksessa selvisi, että puolestaan rekan vedossa vastanneista 43 % kertoi harjoittelevansa samalla kuormalla kuin kilpailussa ja 40 % kertoi harjoittelevansa kevyemmällä kuormalla. Rekan vetoa myös yleisimmin (69,1 %) harjoiteltiin harvemmin kuin kerran viikossa (Winwood ym. 2011). Tähän mahdollinen selitys on rekan vedon kuormittavuus ja siihen vaadittava palautumisaika, mikä voi haitata

muiden lajien harjoittelua. Kaikkiaan lajiharjoittelussa käytetyt sarjapalautukset olivat yli puolella vastanneista yli 4 minuuttia. Tämä on samansuuntainen suositusten kanssa, jotta ehditään palautua riittävästi ja voimantuottokyky ei heikkene liikaa. (Winwood ym. 2011.)

Tutkimuksessa esiin nousseiden tietojen perusteella vahvin lajien urheilijoiden harjoittelu koostuu monipuolisesti kaikkien voiman osa-alueiden kehittämisestä sekä kestävyyskunnan ja lajinomaisesta harjoittelusta. Vaikka harjoitellut asiat ovat pitkälti samankaltaisia eri urheilijoiden välillä, on tärkeää kuitenkin muistaa huolehtia, että kuormituksen lait toteutuvat, jotta harjoittelu on kehitettävää. Harjoittelussa tulee myös muistaa yksilölliset tarpeet ja mitä ominaisuutta tulisi kehittää suorituskyvyn, terveyden ja vammojen ehkäisyn näkökulmasta.

9 Kilpailuun valmistautuminen

Urheilussa kilpailuun valmistautuminen on usein pitkä prosessi. Harjoittelujaksojen aikana pyritään parantamaan kilpailussa tarvittavia ominaisuuksia. Paras suoritus halutaan saada aikaan kilpailuissa ja siksi ennen kilpailua hyödynnetään herkistelyvaihetta. Herkistelyvaiheella tarkoitetaan harjoitusten kokonaiskuorman vähentämistä ennen kilpailua, jotta urheilijan paras suorituskky saadaan esiin. Herkistelyjakson tavoitteena on pyrkiä palautumaan harjoittelun aiheuttamasta fyysisestä ja psyykkisestä kuormituksesta, kuitenkin heikentämättä harjoittelun aikaansaamia adaptaatioita. (Mujika & Padilla 2003.)

Herkistelyjakso voidaan toteuttaa eri tavoin ja Travis, Mujika, Gentles, Stone ja Bazylar (2020) toteavat, että tyypillisimmin käytetään joko 1) lineaarista herkistelyä, jolloin kuormaa lasketaan saman verran joka viikko esimerkiksi 4 viikon aikana, 2) nopeaa tai hidasta eksponentiaalista herkistelyä, jossa harjoituskuormaa vähennetään joko kerralla paljon, esimerkiksi 60 % ensimmäisellä viikolla, toisella 40 %, tai hitaasti ensimmäisellä viikolla 40 % ja toisella 20 %, 3) porrasherkistelyllä kuormaa lasketaan nopeasti tietty määrä, esimerkiksi 50 % ja harjoituskuorma pysyy samana eikä muutu progressiivisesti. (Travis ym. 2020.)

Maksimivoimalajien puolella on tehty vähän tutkimuksia herkistelyjaksojen toimivuudesta ja suuri osa tutkimuksista on tehty kestävyysurheilijoille. Travis ja muut (2020) katsauksessaan kuitenkin selvittivät, millaisia herkistelytapoja voimanostajien tulisi hyödyntää optimoimaan kilpailusuoritustaan. Tulosten perusteella erityisen tärkeää on harjoitus volyymin laskeminen noin 30–70 %

harjoitus intensiteetin pysyessä joko samana yli 85 % 1 RM tai laskea intensiteettiä hieman. Suositeltavaa on käyttää joko eksponentiaalista- tai porrasherkestelyä 1–2 viikon mittainen jakso, jota seuraa 2–7 päivän tauko harjoittelusta ennen kilpailua. (Travis ym. 2020.) Koska tutkimus toteutettiin voimanostajille ei sitä voida suoraan siirtää vahvin urheilijoihin, mutta se antaa suuntaa myös vahvin kilpailuihin valmistautumisessa.

Kilpailupäivänä suositeltava valmistautumistapa on lajiin valmistautuminen lämmittelemällä. McCrary, Ackermann ja Halakin (2015) systemaattisessa katsauksessa selvitettiin lämmittelyn vaikutusta urheilusuoritukseen. Tutkimus selkeästi osoittaa, että dynaaminen suurella kuormalla toteutettu lämmittely parantaa niin voiman- kuin tehontuottoa ylävartalon osalta. Suurella kuormalla tarkoitetaan tässä yhteydessä esimerkiksi juoksua, plyometrista lämmittelyä tai konsentrista voimantuottoa, mikä ylittää 20 % maksimista. Tieto on linjassa myös aiemmin toteutettujen tutkimusten osalta alaraajojen ja koko kehon lämmittelyn osalta. Puolestaan dynaamisen venyttelyn ei osoitettu parantavan, mutta toisaalta ei myöskään heikentävän voimantuottoa. (McCrary ym. 2015.) Tämän tiedon mukaan voidaankin suositella alkulämmittelyä optimoimaan urheilusuoritusta.

10 Millainen on vahvin urheilija?

Vahvin urheilijat tunnetaan usein isosta koosta, mutta nykyään on paljon eri painoluokkia ja kaikki lajin harrastajat eivät ole samankokoisia. Kuitenkin raskaassa sarjassa lajin huipulla koko on merkittävä tekijä. Winwood, Keogh ja Harris (2012) tutkivat, miten kehon mittasuhteet ja maksimivoima vaikuttavat suoriutumiseen vahvin lajeissa. Tutkimukseen osallistui keskimäärin 22-vuotiaita rugby pelaajia, joilla oli hieman taustaa vahvin lajeista. Heiltä mitattiin muun muassa pituus, paino, rasvaton massa sekä hauiksen, rinnan, ja pohkeen ympärysmitta. Maksimivoimatasoja testattiin penkkipunnerruksessa, kyykyssä, maastavedossa ja voimatempauksessa. Lisäksi osallistujat tekivät vahvin lajeja, joihin sisältyi renkaan pyöritys, tukkipunnerrus, rekanveto ja farmarikävely. Tuloksia vertailtiin keskenään ja niiden pohjalta arvioitiin, mitkä tekijät ovat yhteydessä hyvään suoritukseen vahvin lajeissa. Tuloksien perusteella selvimmin yhteydessä hyvään suoritukseen olivat yhdistelmä kehonpaino + kyykyn yhden toiston maksimi. Tutkimuksen perusteella myös korkeampi kehonpaino ja erityisesti rasvattoman massan määrä ovat yhteydessä parempiin tuloksiin. Kaikista tehdyistä perinteisistä voimaliikkeistä kyykyn 1 RM näytti olevan vahvimmin yhteydessä useimpiin vahvin lajeihin. Tukkipunnerrukseen eniten vaikutti maksimivoima

penkkipunnerruksessa. Kehon mitoista jännitetyn hauiksen ja pohkeen isot ympärysmitat olivat yhteydessä parempaan menestykseen vahvin lajeissa. Vastaavasti tulokset olivat yhteydessä myös perinteisiin voimaliikkeisiin, paitsi kyykyssä reiden paksuus näytti olevan hieman merkittävämpää kuin pohkeen ympärysmitta ($r=0.53$ vs $r=0.52$) (Winwood ym. 2012.) Tutkimustulokset tukevat aiemmin esitettyä tietoa siitä, että lihasmassan määrä on yhteydessä korkeampaan maksimivoimatasoon. Tutkimus myös lisää ymmärrystä siitä, että korkeampi maksimivoimataso on yhteydessä parempaan menestykseen vahvin lajeissa. Muuten tulokset ovat pitkälti suuntaa antavia, sillä tutkimukseen osallistuneilla oli vain vähän vahvin laji kokemusta eikä tuloksia kerätty pidemmältä ajalta, jolloin olisi voitu seurata, miten ominaisuuksien kehitys vaikuttaa menestykseen vahvin lajeissa.

Myöhemmin tehdyssä tutkimuksessa tutkittiin kansainvälisellä tasolla kilpailevia vahvin urheilijoita. Tutkimuksessa saatiin selville, millainen kehonkoostumus huipputason mies urheilijoilla on ja tietoja myös verrattiin muihin urheilulajeihin. Mittaukset suoritettiin käyttämällä DXA-mittausta, minkä avulla selvitettiin rasvamassan ja rasvattoman massan määrä sekä luumassan määrä ja tiheys. (Kraemer, Caldwell, Post, DuPont, Martini, Ratamess, Szivak, Shurley, Beeler, Volek, Maresh, Todd, Walrod, Hyde, Fairman ja Best 2020.) Kohderyhmä oli selkeästi erilainen kuin Winwood ja muiden (2012) tutkimuksessa ja se näkyy myös tutkittavien koossa. Winwoodin ja muiden (2012) tutkimuksessa osallistujien keskipaino oli noin 103 kg ja pituus 185 cm. Kramerin ja muiden (2020) tutkimukseen osallistuneiden paino oli keskimäärin noin 153 kg ja pituus 187 cm. Tämän perusteella voidaan todeta, että eliittitason vahvin urheilijoilla kehonpaino on merkittävästi suurempi kuin noviiseilla. Kraemer ja muut (2020) toteavat, että vahvin urheilijoiden kehonpaino on myös selkeästi suurempi verrattuna muihin urheilijaryhmiin, joille on tehty kehonkoostumusmittauksia. Näitä ryhmiä ovat esimerkiksi raskaansarjan judokat sekä amerikkalaisen jalkapallonpelaajat, joista jalkapalloilijoihin verrattuna voimamiesten kehonpaino on keskimäärin 13 kiloa enemmän. Tästä huolimatta rasvamassan määrä oli näillä ryhmillä sama. (Kraemer ym. 2020.) Tämä tarkoittaa sitä, että eliittitason vahvin urheilijoilla näyttäisi olevan matalampi kehon rasvaprosentti kuin muilla isokokoisilla urheilijoilla.

Kraemer ja muiden (2020) tutkimuksessa tuodaan esiin se, että painoindeksin (BMI) käyttö urheilijoilla ei ole kovin luotettavaa, koska laskutoimitus ei ota huomioon onko paino rasvaa vai lihasta. Toisaalta myöskään rasvaprosentti ei välttämättä ole paras terveyden mittari, sillä se ei ota

huomioon kehon kokonaisuutta. Tästä syystä voidaan myös käyttää rasvamassaindeksiä (FMI), mikä suhteuttaa rasvan määrän pituuteen. Tutkimustuloksia verratessa vahvin urheilijat saivat rasvaprosentin mukaan arvosanaksi hyvän (keskimäärin 18,7 %), mikä on alhaisempi verrattuna samanikäisten miesten kontrolliryhmään. Mutta tarkasteltaessa FMI:tä vahvin urheilijoiden tulokset olivat 35 % korkeammat kontrolliryhmään verrattuna ja tulos viittaa ylipainoisuuteen. Tutkimuksessa selvitettiin myös sisäelinten ympärillä olevan viskeraalirasvan määrää ja se oli selkeästi alhaisempi voimamiesurheilijoilla verrattuna terveisiin miehiin, mutta toisaalta korkeampi verrattuna muihin isokokoisiin urheilijoihin. (Kraemer ym. 2020.) Tulokset viittaavat siihen, että vahvin urheilijoilla on suhteutettuna kehonpainoon alhainen rasvaprosentti, mutta siitä huolimatta rasvan kokonaisuuskehossa viittaa ylipainoisuuteen. Jos urheilijoita tarkastellaan painoindeksin kautta tulokset viittaavat myös ylipainoisuuteen. Kraemerin ja muiden (2020) tutkimuksesta käy ilmi myös se, että voimamiehillä on selkeästi enemmän rasvatonta massaa kuin muilla huipputaso urheilijoilla. Esimerkiksi amerikkalaisen jalkapallon pelaajiin verrattuna vahvin urheilijoilla oli noin 23 % korkeampi määrä rasvatonta massaa. Tutkimuksessa tuodaan esiin, että tutkimukseen osallistuneet vahvin urheilijat kilpailivat liitoissa, joissa ei testata doping-aineiden käyttöä. Tietoja ei myöskään kerätty suoritusta parantavien aineiden käytöstä, joten niiden osuudesta ei voida olla varmoja. (Kraemer ym. 2020.)

11 Opinnäytetyön toteutus

11.1 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kerätä yhteen vahvin urheilusta löytyvää tutkimustietoa ja koota ensimmäinen suomenkielinen tutkimus, jossa käsitellään vahvin urheilua. Lajin suosio on nousussa niin maailmalla kuin Suomessakin, joten on tarpeellista tuoda lisää tietoa lajin parissa oleville sekä lajin pariin saapuville. Tavoitteena oli tuoda esiin tietoa siitä, kuinka urheilijat valmistautuvat kilpailuun ja mitä valmistautumisessa on tärkeää huomioida.

Vahvin lajeihin liittyy usein mielikuva niiden vaarallisuudesta ja loukkaantumisriskistä. Tässä tutkimuksessa pyrittiin selvittämään, kuinka suuri loukkaantumisriski on, mistä se mahdollisesti johtuu ja voidaanko siihen vaikuttaa. Näiden ajatusten pohjalta laadittiin kaksi tutkimuskysymystä:

1. Miten vahvin urheilijat pyrkivät optimoimaan kilpailusuoritustaan herkistelyjakson ja kilpailupäivän aikana?
2. Mitä riskitekijöitä vahvin lajeihin liittyy ja miten niihin voidaan vaikuttaa?

11.2 Menetelmä

Tutkimusmenetelmäksi valikoitui kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Kirjallisuuskatsaukset ovat yleisesti käytössä oleva tutkimustapa terveystieteessä ja hoitotieteessä. (Kangasniemi, Utriainen, Ahonen, Pietilä, Jääskeläinen ja Liikanen 2013, 291). Kirjallisuuskatsauksella tarkoitetaan aiheesta löytyvän tutkimuskirjallisuuden uudelleen tarkastelua ja kriittistä arviointia. (Salminen 2011, 5). Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on yksi kirjallisuuskatsauksen muoto ja se ei sisällä yhtä tarkkoja ja tiukkoja sääntöjä kuin esimerkiksi systemaattinen kirjallisuuskatsaus. (Salminen 2011, 6). Tähän menetelmään päädyttiin, koska aiheena vahvin lajeista on tehty hyvin vähän tutkimuksia, eikä esimerkiksi vertaisarvioituja tutkimuksia juurikaan ole. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus antaa siis enemmän mahdollisuuksia löytää aiheeseen oleellisia tiedonlähteitä hieman vapaammin kuin muut kirjallisuuskatsauksen muodot. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on Kangasniemen ja muiden (2013, 292) mukaan usein aineistolähtöistä ja sitä voidaan hyödyntää lisäämään ymmärrystä valitusta aiheesta. Tästä syystä menetelmä sopii kyseiseen opinnäytetyöhön ja aineistoon tutustuminen on ohjannut tutkimuskysymysten muodostamista.

11.3 Aineiston keruu ja valinta

Aineiston keräämisprosessia ohjaa ennalta laaditut tutkimuskysymykset, joiden avulla pyritään löytämään mahdollisimman sopiva aineisto kysymyksiin vastaamiseksi (Kangasniemi 2013, 295). Vilka (2023) kuvailee kirjallisuuskatsauksen tiedonhaun koostuvan tutkimuskysymyksen muodostamisesta, tarkoituksen mukaisten tietokantojen tunnistamisesta, sopivien hakutermien ja -lausekkeiden määrittäminen, seulontakriteerien päättäminen ja sopivan aineiston valitseminen.

Näitä vaiheita seuraamalla aineiston keruu eteni tutustumalla eri tietokantoihin ja niihin toteutettiin testi hakuja kokeilemalla erilaisia hakusanoja ja hakulausekkeita. Näin voitiin määritellä, miten saadaan tuloksiksi aiheen kannalta sopivimmat tutkimukset. Löydettyjen tutkimusten pohjalta tutkimuskysymyksiä tarkennettiin ja määritettiin sisäänotto- ja poissulkukriteerit. Vilka (2023) toteaa, että hakua suunniteltaessa on usein hyödyllistä rajata aihetta, esimerkiksi ajanjakson tai

julkaisujen laadun mukaan. Rajaukset on kuitenkin pystyttävä perustelemaan. (Vilkkä 2023.) Rajausten tekeminen on erityisen hyödyllistä, jos aiheesta löytyy paljon tutkittua tietoa tai aihealue on erittäin tarkka. Tässä opinnäytetyössä valitusta aihepiiristä ei löydy paljoa tutkimustietoa, joten tarkkoja rajoituksia ei ollut syytä tehdä. Tutkimuksen sisäänotto- ja poissulkukriteerit on listattu taulukossa yksi.

Taulukko 1. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Koko teksti saatavilla	Ei koko tekstiä saatavilla
Vastaa vähintään yhteen tutkimuskysymykseen	Ei vastaa tutkimuskysymykseen
Julkaistu englanniksi	Julkaistu muulla kielellä kuin englanti

Tiedonhaun ensimmäisessä vaiheessa tutustuttiin tietokantoihin ja tehtiin testihakuja. Lopulta käytettäviksi tietokannoiksi valikoituivat PubMed ja The Journal of Strength and Conditioning Research, koska niistä löydettiin kattavimmin vahvin lajeista tehtyjä tutkimuksia. Tietokannoissa kokeiltiin erilaisia rajoituksia ja lopulta ainoastaan PubMedissa käytettiin rajausta "full text". Koska tutkimuksia aiheesta on kokonaisuudessaan tehty vähän ei tiukempia haku-ehdotuksia ollut syytä asettaa. Esimerkiksi PubMedista pelkällä hakusanalla "strongman" ja rajoituksella "full text" saadaan tulokseksi pelkästään 108 tutkimusta.

Hakusanoja ja lausekkeita kokeiltiin ja vertailtiin saatuja tuloksia. Varsinainen kirjallisuushaku toteutettiin toukokuussa 2024. PubMediin syötettiin hakusanoiksi "strongman" AND "competition" OR "strongman injury" ja tuloksena saatiin kaikkiaan 19 tutkimusta. The Journal of Strength and Conditioning Research -tietokantaan syötettiin samat hakusanat ilman heittomerkkejä, "strongman AND competition OR strongman injury", jolloin tulokseksi saatiin 34 tutkimusta. Hakusanojen avulla saadut tutkimukset rajautuvat käsittelemään vahvin urheilua ja siinä kilpailua sekä lajissa esiintyviä vammoja. Näin saatiin pois suljettua aiheeseen liittymättömiä julkaisuja.

Saatuja tuloksia lähdettiin ensiksi rajaamaan otsikon perusteella ja tarkistettiin vastaavatko ne sisäaottokriteereitä. Tämän jälkeen otsikon perusteella valituista tutkimuksista luettiin tiivistelmä ja tämän jälkeen koko teksti. Ensiksi tämä hakuprosessi suoritettiin PubMediin ja kun haku tehtiin The Journal of Strength and Conditioning Research -tietokantaan, pois suljettiin ne tutkimukset, jotka oli jo otettu mukaan PubMedista. Tämän vuoksi The Journal of Strength and Conditioning Research hausta ei päätynt mukaan yhtään tutkimusta.

Yksi tutkimus, mikä ei tullut esille kirjallisuushaussa vaan nousi esiin muuten aiheeseen tutustussa, valikoitui mukaan koska se koettiin relevantiksi vastaamaan ensimmäiseen tutkimuskysymyseen. Artikkel löytyi lähteestä Strength & Conditioning Journal. Taulukossa 2 on esitelty kirjallisuushaun vaiheet ja valittujen tutkimusten rajaus. Taulukossa 3 on puolestaan kuvattuna katsaukseen valitut tutkimukset ja niiden sisältö.

Taulukko 2. Kirjallisuushaun vaiheet ja tulokset

Tietokanta	Hakusanat ja lauseet	Kaikki tulokset	Otsikon perusteella	Koko tekstin perusteella
PubMed	“strongman” AND “competition” OR “strongman injury”	19	10	4
The Journal of Strength and Conditioning Research	strongman AND competition OR strongman injury	34	0	0
Manuaalinen haku				1
Yhteensä				

Taulukko 3. Katsaukseen valitut tutkimukset ja niiden sisältö

Tekijät, julkaisuvuosi ja otsikko	Tarkoitus	Menetelmä	Tulokset ja johtopäätökset	Tutkimuksen arviointi (JBI)
Winwood, P. W., Dudson, M. K., Wilson, D., McLaren-Harrison, J. K. H., Redjkins, V., Pritchard, H. J. & Keogh, J. W. L. 2018. Tapering Practices of Strongman Athletes.	Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten vahvin urheilijat valmistautuvat kilpailuihin ja millaisia herkistely menetelmiä he käyttävät. Lisäksi tutkimuksessa selvitettiin, millaisista asioista vahvin urheilijoiden harjoittelu tyypillisesti koostuu.	Tutkimus toteutettiin kyselytutkimuksena ja kysely lähetettiin internetin välityksellä useille kilpailijoille ja 454 suoritti kyselyn loppuun. Kyselyssä oli kaikkiaan 38 kysymystä, joista osa oli avoimia ja osa suljettuja. Kyselyssä oli neljä osa-aluetta 1) taustatiedot 2) harjoittelu tottumukset 3) kilpailuun herkistely 4) kilpailuun herkistely tottumukset.	Kaikista kyselyyn vastanneista 87 % (n=296) kertoi hyödyntävänsä kilpailuun herkistelyä. Yleisin (52 %) kilpailuun käytetty herkistelymalli oli porrasherkestely (step tapering), mitä kannattaa suosia alle 10 päivän herkistely jaksoilla. Herkistely jakson tulisi koostua pitkälti kilpailun mukaisista liikkeistä ja tekniikka treenistä ja palautumista autetaan pienentämällä harjoittelun intensiteettiä ja laskemalla harjoittelu tiheyttä ja harjoituksen kestoa. Viimeisen 3–5 päivän aikana urheilijat tyypillisesti pitivät kokonaan lepoa harjoittelusta, jotta saadaan aikaan riittävä palautuminen.	8/8
Winwood, P. W., Pritchard, H. J., Wilson, D., Dudson, M. & Keogh, J. W. L. 2019. The Competition-Day Preparation Strategies of Strongman Athletes.	Tarkoituksena oli selvittää, millaisia valmistautumisstrategioita vahvin urheilijat käyttävät kilpailupäivänä ja miten strategiat eroavat sukupuolen, iän, kehon painon ja kilpailutason mukaan. Lisäksi tutkimuksessa pyrittiin selvittämään eroavatko strategiat vahvin lajien välillä.	Tutkimus toteutettiin kyselytutkimuksena ja kysely lähetettiin internetin välityksellä useille kilpailijoille ja 254 henkilöä avasi kyselyn ja 132 suoritti kyselyn loppuun. Kyselyssä oli kaikkiaan 32 kysymystä, joista osa oli avoimia ja osa suljettuja. Kyselyssä oli neljä osa-aluetta 1) taustatiedot 2) lämmittely strategiat 3) kognitiiviset strategiat 4) muut kilpailustrategiat.	Vahvin urheilijat käyttävät kilpailupäivänä valmistautumisessaan apuna lämmittelyä, mikä usein koostuu dynaamisesta venyttelystä ja putkirullauksesta. Urheilijat myös valmistautuvat spesifisti lajin suorittamiseen lisäämällä progressiivisesti nostettavaa/liikutettavaa kuormaa. Lämmittelyn pituus on tyypillisesti noin 17 minuuttia ja lämmittelyn ja kisasuorituksen välissä on noin 8,5 minuuttia taukoa. Valmistautuessaan suoritukseen urheilijat hyödyntävät kognitiivisia menetelmiä, kuten huomionhallinta, tavoitteen asettaminen, mielikuvaharjoittelu ja positiivinen itsepuhelu. Kilpailupäivän aikana urheilijat huolehtimaan riittävästä ravinnon saannista ja nesteytyksestä. Erityisen tärkeää on hiilihydraattien	8/8

			saanti ja nesteen mukana elektrolyyttien saanti. Päivän aikana on tärkeää saada riittävästi kaloreita, jotta ne riittävät tasapainottamaan kulutetut kalorit.	
Mota, J. A., Nuckols, G. & Smith-Ryan, A. E. 2019. Nutritional Periodization: Applications for the Strength Athlete.	Tutkimus pyrki kokoamaan yhteen tutkimustietoa, miten erilaisilla strategioilla liittyen ravitsemukseen voitaisiin parantaa urheilusuoritusta voimälajien urheilijoilla ja miten nämä strategiat saataisiin ohjelmoitua tukemaan urheilijan tavoitteita.	Kyseessä on katsausartikkeli, missä perehdytään olemassa olevaan tutkimustietoon, mutta tiedon haun vaiheita ei ole esitelty.	Ruokavallion ohjelmoinnilla pystytään tukemaan urheilijan tavoitteita harjoittelun ja kilpailusuorituksen optimoimisessa. Vahvin lajeissa on useita suorituksia, joissa hyödynnetään lihasten glykogeenivarastoja ja kilpailut voivat kestää useamman päivän. Tällöin on tärkeää kilpailupäivänä huolehtia riittävästä hiilihydraattien saannista ja nesteytyksestä. Kilpailupäivän aikana olisi hyvä nostaa normaalia hiilihydraattien saantia ja kilpailusuoritusten välissä tankata hiilihydraatteja noin 1g/kg kehon painosta, jolloin varmistetaan riittävä energian saatavuus seuraavaa suoritusta varten. Kilpailupäivän aamuna tai suoritusten välissä tulisi välttää rasvan nauttimista, koska se voi heikentää muiden ravintoaineiden imeytymistä, eikä se toimi energianlähteenä suoritusten aikana. Rasvaa voi kuitenkin nauttia kilpailun päätyttyä, jotta saavutetaan riittävä kokonaiskalori määrä.	3/11
Winwood, P. W., Hume, P. A., Cronin, J. B. & Keogh, J. W. L. 2014. Retrospective Injury Epidemiology of Strongman Athletes.	Tutkimuksella pyrittiin selvittämään, millainen loukkautumisriski liittyy vahvin lajeihin ja millainen on vahvin lajien harjoittelussa ja kilpailuissa syntyvien vammojen epidemiologia.	Tutkimus toteutettiin retrospektiivisenä kyselytutkimuksena, jossa vastaajat kertoivat harjoittelustaan ja loukkaantumisistaan edeltävän vuoden aikana. Kysely lähetettiin internetin kautta miespuolisille vahvin urheilijoille. 408 urheilijaa avasi kyselyn ja 213 urheilijaa 19 eri maasta suoritti sen kokonaan.	Tutkimuksessa 213 urheilijasta 82 % oli kärsinyt, jonkin asteisesta vammasta edeltävän vuoden aikana. 76 %:lla oli vähintään yksi harjoituksissa syntynyt vamma ja 31 %:lla oli kilpailuissa syntynyt vamma. Kilpailuissa merkittävästi enemmän vammoja esiintyi alle 30-vuotiailla ja yli 105 kiloilla urheilijoille. Vammat olivat vakavampia yli 30-vuotiailla urheilijoilla ja tyypillisin vamman vakavuus oli keskivaikkea (47 %). Harjoituksissa yli 30-vuotiailla oli lähes kaksinkertainen määrä loukkaantumisia. Tyypillisimmät vamma-alueet olivat alaselkä, olkapää,	7/8

			kaksipäinen olkalihas ja polvi, mitkä kattoivat 67 % kaikista vamma-alueista. Tyypillisimpiä vammamuotoja olivat lihasten ja jänteen venähdykset ja repeämät, joita oli 60 % vammoista. Suhteutettuna harjoitteluun käytettyyn aikaan, urheilijat saivat 1.9 kertaa todennäköisemmin urheiluvamman vahvin lajien harjoittelussa kuin perinteistä voimaharjoittelua. Kaikista vammoista 91 % syntyi nostoissa, joissa kuorma oli 70–90 % 1 RM. Harjoittelussa syntyneistä vammoista 36 % vammoista syntyi harjoituksen alkupuolella. Kilpailuissa 44 % vammoista syntyi kilpailun loppupuolella.	
Serafim, T. T., Oliveira, E. S. D., Maffulli, N., Migliorini F. & Okubo, R. 2023. Which resistance training is safest to practice? A systematic review.	Tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli selvittää, millainen vastusharjoittelu on turvallisinta loukkaantumisten yleisyyden ja ilmaantuvuuden perusteella. Lisäksi tutkimuksessa selvitettiin loukkaantuneiden henkilöiden ominaisuuksia, loukkaantumisten vakavuusastetta sekä mitä loukkaantumisen määritelmiä saatavilla olevat tutkimukset käyttivät.	Tutkimus toteutettiin systemaattisena kirjallisuuskatsauksena ja siihen sisällytettiin 28 tutkimusta, joista 17 käsitteli HIFT/CrossFit harjoittelua, kolme voimannostoa, kolme voimaharjoittelua, kolme painonnostoa ja yksi vahvin lajeja. Lisäksi yksi tutkimus käsitteli sekä HIFT/Crossfit harjoittelua sekä painonnostoa.	Tutkimus osoitti, että perinteinen voimaharjoittelu on turvallisin vastusharjoittelun muoto ja loukkaantumisten ilmaantuvuus on alle 1/1000 h ja yleisyys 13 %. Puolestaan vahvin lajit ovat vähiten turvallinen, loukkaantumisten ilmaantuvuuden ollessa 5.5/1000 h ja yleisyyden ollessa 82 %.	10/11

11.4 Aineiston laadunarviointi

Kirjallisuuskatsauksessa käytettyjen tutkimusten laadunarviointi on tärkeä osa prosessia, sillä käytettyjen tutkimusten laatu on suoraan yhteydessä siihen, kuinka luotettavina saatuja tuloksia voidaan pitää. Tutkimusten laadunarvioinnissa keskitytään nimenomaan siihen, kuinka hyvin tutkimus on menetelmällisesti tehty (Lukin, Isojärvi, Mäkelä ja Peltonen 2021).

Tutkimusten arviointiin on kehitetty useita arviointikriteeristöjä, joiden avulla pyritään tunnistamaan mahdollisia järjestelmällisiä virheitä, jotka voivat muokata tutkimuksen tulosta virheelliseen suuntaan (Lukin ym. 2021). Tässä opinnäytetyössä käytettiin JBI-kriteeristöä (Joanna Briggs

Institute) ja käytettyjä kriteeristöjä olivat arviointikriteerit poikkileikkaustutkimukselle ja järjestelmälliselle katsaukselle. Viidestä tutkimuksesta kolme arvioitiin poikkileikkaustutkimuksille soveltuvalla arviointikriteeristöllä ja kaksi tutkimusta järjestelmälliselle katsaukselle soveltuvalla kriteeristöllä. Tutkimuskohtaiset pisteytykset on merkitty taulukkoon 3. Käytetyt arviointikriteeristöt löytyvät opinnäytetyön lopusta liitteenä.

Tutkimukset sisällytettiin katsaukseen, mikäli ne sopivat sisäänottokriteereihin. Koska tutkimustietoa on vähän saatavilla, hyväksyttiin myös retrospektiiviset tutkimukset, sekä kirjallisuuskatsaus, mikä ei noudata systemaattisen katsauksen läpinäkyvyyttä, mutta tuo silti esiin opinnäytetyön kannalta tärkeää tietoa.

12 Tulokset

12.1 Miten vahvin urheilijat pyrkivät optimoimaan kilpailusuoritustaan herkistelyjakson ja kilpailupäivän aikana?

Urheilijoiden kilpailuun valmistautumista ja suorituskyvyn optimoimista on tutkittu paljon eri urheilulajeissa, mutta ei juurikaan vahvin urheilussa. Winwood, Dudson, Wilson, McLaren-Harrison, Redjkins, Pritchard ja Keogh (2018) toteuttivat ensimmäisen kyselytutkimuksen vahvin urheilijoille, jonka avulla selvitettiin, millaisia herkistely menetelmiä urheilijat käyttävät kilpailuun valmistautuessa. Vastanneista 87 % kertoi hyödyntävänsä, jonkinlaista kilpailuun herkistelyä. Yleisimmin käytetty (52 %) oli porrasherkistely (step tapering), jossa harjoituksissa käytettyä kuormaa pienennetään nopeasti ja kuorma pidetään matalalla herkistelyjakson loppuun saakka. Muita herkistelymalleja olivat lineaarinen herkistely ja eksponentiaalinen herkistely. Tyypillinen herkistelyjakson pituus oli 8.6 päivää, minkä aikana harjoittelussa käytettyä kuormaa vähennettiin ja harjoittelutiheys pysyy joko samana tai vähenee samoin kuin harjoitusten kestot. Herkistelyjakson aikana käytetyt liikkeet ovat pitkälti samankaltaisia, kuin tulevassa kilpailussa. Harjoituksissa käytettävän kuorman sijaan keskitytään tekniikkaan. Myös liikkeiden välillä oli eroavaisuutta siten, että enemmän kuormittavat liikkeet kuten merimieskävely, kivien nosto, maastavetoa ja kyykkyä tehtiin viimeisen kerran noin 7–8 päivää ennen kilpailua. Puolestaan punnerrusliikkeitä ja farmari-kävelyä tehtiin 5–6 päivää ennen kilpailua. Viimeiset 3–5 päivää ennen kilpailua urheilijat pitivät kokonaan taukoa harjoittelusta. Tärkeimmiksi syiksi herkistelylle urheilijat nostivat palautumisen ja huippusuorituksen mahdollistamisen. Herkistelyjakson aikana urheilijat pyrkivät parantamaan

suoritustaan myös hyödyntämällä hierontaa, putkirullausta, staattista venyttelyä ja huomioimalla ravitsemusta. (Winwood ym. 2018.)

Winwood, Pritchard, Wilson, Dudson ja Keogh (2019) tutkivat, millaisia valmistautumisstrategioita vahvin urheilijat hyödyntävät kilpailupäivänä. Eniten hyödynnetty valmistautumiskeino on lämmittely ennen suoritusta. Lämmittely koostuu tyypillisesti dynaamisesta venyttelystä ja putkirullauksesta sekä suoritettavan lajin spesifistä lämmittelystä. Lämmittelyssä tehdään tyypillisesti 2–4 lämmittelysarjaa lisäämällä kuormaa ja nousemalla lähelle 70 % kuormaa 1 RM. Tyypillinen lämmittelyn kesto on noin 17 minuuttia ja lämmittelyn ja kilpailu suorituksen välillä on noin 8,5 minuutin tauko. Tutkimukseen vastanneista 81 % lämmitteli myös jokaisen lajin välissä. Suoritukseen valmistautuessa urheilijat käyttivät myös kognitiivisia keinoja, joista yleisimpiä olivat huomionhallinta, tavoitteen asettaminen, mielikuvaharjoitukset sekä positiivinen itsepuhelu. Optimoidakseen kilpailusuorituksia urheilijat huolehtivat myös riittävästä energian ja nesteen saannista. Erityisen tärkeää on riittävä hiilihydraattien saanti sekä elektrolyyttien saanti nesteen mukana. (Winwood ym. 2019.)

Mota, Nuckols ja Smith-Ryan (2019) käsitelivät ravitsemuksen tärkeyttä voimaurheilussa katsausartikkelissaan. Ruokavalion ohjelmoinnilla ja siinä tehtävillä muutoksilla voidaan tukea urheilijan sen hetkisiä tavoitteita ja huomioida sen hetkiset tarpeet. Kilpailupäivän aamuna ja suoritusten välissä tulisi välttää rasvan saantia, koska se voi hidastaa muiden ravintoaineiden imeytymistä eikä se myöskään toimi energianlähteenä suoritusten aikana. Rasvaa on kuitenkin hyvä nauttia kilpailun jälkeen, jotta saadaan täytettyä päivän aikana mahdollisesti syntynyttä energiaa vajetta. Vahvin urheilussa, jossa suoritetaan useita lajeja saman päivän aikana, on erityisen tärkeää huolehtia riittävästä nesteytyksestä sekä hiilihydraattien saannista päivän aikana, jotta varmistetaan riittävä energian saanti seuraavaa suoritusta varten. Suositeltavaa olisi nauttia 1g/kg kehonpainosta suoritusten välissä, jotta lihaksilla on käytettävissä riittävästi energiaa seuraavaan suoritukseen. (Mota ym. 2019.)

12.2 Mitä riskitekijöitä vahvin lajeihin liittyy ja miten niihin voidaan vaikuttaa?

Vahvin lajit poikkeavat muista voimailulajeista, koska lajeissa voidaan käyttää hyvin erilaisia välineitä ja lajeissa käytetyt kuormat ovat erittäin suuria. Vuonna 2023 julkaistussa systemaattisessa katsauksessa Serafim, Oliveira, Maffulli, Migliorini ja Okubo vertasivat erilaisia vastusharjoittelun

muotoja keskenään ja arvioivat, kuinka turvallisia ne ovat loukkaantumisten yleisyyden ja ilmaantuvuuden perusteella. Tulosten perusteella perinteinen kuntosalilla tapahtuva voimaharjoittelu on turvallisin vastusharjoittelun muoto loukkaantumisten ilmaantuvuuden ollessa alle 1/1000 harjoitustuntia ja yleisyyden ollessa 13 %. Vahvin lajeissa puolestaan ilmaantuvuus on 5.5/1000 h ja yleisyys 82 %. Tämän tutkimuksen perusteella vahvin lajeihin liittyy suurempi loukkaantumisriski kuin perinteiseen voimaharjoitteluun, painonnostoon, voimanostoon tai Crossfit-harjoitteluun.

Winwood, Hume, Cronin ja Keogh (2014) selvittivät retrospektiivisen kyselytutkimuksen avulla vahvin urheilijoiden harjoittelussa ja kilpailuissa syntyneitä vammoja edellisen vuoden aikana. Kyselyyn vastanneista 213 urheilijasta 82 %:lla oli ollut jonkin asteinen urheiluvamma. Harjoituksissa loukkaantumisten yleisyys oli 76 % ja kilpailuissa 31 %. Kilpailuissa loukkaantuminen oli yleisempää alle 30-vuotiaille ja yli 105 kilon painoluokassa kilpaileville. Puolestaan harjoituksissa yli 30-vuotiailla oli lähes kaksi kertaa enemmän loukkaantumisia. Urheiluvammat olivat tyypillisimmin vakuudeltaan keskivaikeita (47 % tapauksista), mutta yli 30-vuotiailla urheiluvammat olivat vakavampia. Tutkimuksen perusteella tyypillisimmät vamma-alueet ovat alaselkä (24 %), olkapää (21 %), kaksipäinen olkalihas (11 %) ja polvi (11 %), jotka kattavat 67 % kaikista vammoista. Tyypillisesti vammat ovat akuutteja (68 %) ja ovat tyypiltään, joko lihasten revähdyksiä tai repeämiä (38 %) tai jänteen revähdyksiä tai repeämiä (23 %). Kyselyyn vastanneiden harjoittelusta 31 % oli vahvin lajien harjoittelua ja loput perinteisillä välineillä toteutettua voimaharjoittelua. Vaikka loukkaantumisia syntyi määrällisesti enemmän perinteisessä harjoittelussa, aikaan suhteutettuna riski loukkaantumiselle oli 1.9 kertaa suurempi harjoitellessa vahvin lajeja. Kaikista syntyneistä urheiluvammoista 91 % syntyi nostoissa, joissa kuorma oli 70–90 % 1 RM. Harjoittelussa syntyneistä vammoista 36 % sijoittui harjoituksen alkupuolelle, kun taas kilpailuissa 44 % loukkaantumisista syntyi kilpailun loppupuolella. (Winwood ym. 2014.)

13 Pohdinta

13.1 Tulosten pohdinta

Kilpailuun valmistautumisen viimeinen ja tärkeä vaihe on herkistelyjakso. Jotta paras suorituskyky saadaan kilpailuissa esiin, tulee herkistely toteuttaa mahdollisimman järkevästi. Winwood ja muut (2018) selvittivät, miten vahvin urheilijat valmistautuvat kilpailuun. Tulosten perusteella tyypillinen herkistelyjakso on kestoltaan noin 9 päivää ja sinä aikana keskitytään kilpailuissa oleviin liikkeisiin.

Harjoittelussa käytettävää kuormaa lasketaan porrasherkistely periaatteen mukaisesti ja harjoitusten kestoja tai tiheyttä urheilijat muuttivat yksilöllisesti. Kuormittavimmat liikkeet, kuten maastaveto ja kivien nosto suoritettiin viimeisen kerran noin 7 päivää ennen kilpailua ja kevyempiä liikkeitä, kuten punnerrukset tai farmarikävely toteutettiin viimeisissä treeneissä, ennen kuin kaikki harjoittelu lopetettiin 3–5 päivää ennen kilpailua. (Winwood ym. 2018.) Kerätty tieto tarjoaa yleiskuvaa siitä, millä tavalla vahvin urheilijat valmistautuvat kilpailuun, mutta yhtenäistä selkeää suositusta aiheesta ei ole. Kilpailuun herkistelyn tukena voidaan hyödyntää Travin ja muiden (2020) toteuttamaa tutkimusta voimanostajien herkistelyjaksosta, jonka mukaan merkittävintä on harjoitusvolyymien laskeminen noin 30–70 % 1–2 viikon mittaisen herkistelyjakson aikana. Harjoittelun intensiteetti voi pysyä korkealla noin 85 % 1 RM. Herkistelyssä voi hyödyntää joko porrasherkistelyä tai eksponentiaalista herkistelyä ja viimeiset 2–7 päivää ennen kilpailua harjoittelusta pidetään taukoa. (Travis ym. 2020.)

Koska käytetyt herkistely menetelmät vahvin puolella sekä annetut ohjeet voimanosto puolella ovat suuntaa antavia on tärkeää yksilötasolla kokeilla, mikä lähestymistapa toimii. Yksilölliset tekijät voivat myös vaikuttaa siihen millainen herkistelyjakso on toimiva, koska tavoitteena on fyysisen väsymyksen purkamisen lisäksi myös psyykinen valmistautuminen, jossa yksilölliset erot voivat olla suuria ja erilaiset lähestymistavat voivat toimia toiselle paremmin. Lisäksi vahvin lajien erityispiirteet ja erilainen kuormittavuus voivat vaikuttaa siihen, miten niitä tulisi herkistellä ja kuinka pitkällä aikavälillä. Tästä aiheesta tarvitaan lisää spesifiä tutkimusta, ennen kuin selkeitä ohjeistuksia voidaan tehdä.

Kilpailupäivänä kaikki kova työ, mitä harjoituksissa on tehty, tulisi saada kaikissa lajeissa esiin. Vahvin urheilijat pyrkivät optimoimaan kilpailusuoritustaan hyödyntämällä lajeihin lämmittelyä ennen kilpailua sekä lajien välissä. Vahvin urheilijoiden lämmittely ennen suoritusta koostuu tyypillisesti dynaamisesta venyttelystä ja putkirullauksesta sekä suoritettavan lajin spesifillä lämmittelyllä, missä tyypillisesti tehdään 2–4 lämmittelysarjaa lisäämällä kuormaa ja nousemalla lähelle 70 % kuormaa 1 RM. Tyypillinen lämmittelyn kesto on noin 17 minuuttia ennen suoritusta ja lämmittelyn ja kilpailu suorituksen välillä on noin 8,5 minuuttia taukoa. McCraryn ja muiden (2015) systemaattiseen katsaukseen verrattessa vahvin urheilijoiden lämmittelytavat ovat enimmäkseen linjassa suositeltujen lämmittelymuotojen kanssa. Kuten McCrary ja muut (2015) toteavat dynaaminen suurella kuormalla toteutettu lämmittely parantaa niin voiman- kuin tehontuottoa

ylävartalon osalta. Tieto on yhdenmukaista myös aiemmin toteutettujen tutkimusten osalta alaraajojen ja koko kehon lämmittelyn osalta. Dynaamisen venyttelyn ei ole osoitettu parantavan voimantuottoa, mutta ei myöskään heikentävän sitä. (McCrary ym. 2015.) Winwoodin ja muiden (2019) tutkimuksessa tulleet lämmittely tavat ovat hyödyllisiä tutkimustiedon mukaan ja lämmittelyssä huomioidaan suorituksen kannalta oleelliset asiat ja myös riittävä tauko ennen suoritusta energiavarastojen palautumiseksi.

Ravitsemuksen rooli on erityisen tärkeä kilpailusuorituksen onnistumisen kannalta, sillä voimatuottamiseksi tarvitaan energiaa ja pääasiallisena energialähteenä toimivat hiilihydraatit. Hiilihydraattien rooli korostuu erityisesti noin 1–2 minuutin kestoissa kova tehoisissa suorituksissa (Gastin 2001, 1–2), mitkä ovat tyypillisiä vahvin lajeille. Tärkeää on huolehtia myös riittävästä nesteytyksestä ja elektrolyyttien saannista (Mota ym. 2019). Vahvin urheilijat näyttäisivät ymmärtävän riittävän ja oikeanlaisen ravinnon sekä nesteytyksen merkityksen kilpailusuorituksen tukemiseksi Winwoodin ja muiden (2019) tutkimuksen mukaan.

Kirjallisuuskatsauksessa löydettyissä tutkimuksissa tuodaan hyvin esiin, millaisia asioita kilpailupäivän valmistautuminen vaatii ravitsemuksen osalta. Näitä ovat esimerkiksi ravintoaineiden ajoittaminen oikein, rasvan välttäminen kilpailupäivän aikana ja riittävä hiilihydraattien tankkaus lajien välissä (Mota ym. 2019). Tutkimusten laatua voidaan kuitenkin kritisoida. Motan ja muiden (2019) artikkeli saa JBI-kriteeristön mukaan heikot pisteet, mutta se tuo tärkeää tarkennusta ja käytännön esimerkkejä siitä, miten kilpailupäivän ravitsemus kannattaa toteuttaa. Koska vahvin urheilun puolelta ei löydy laadukkaampaa tutkimusta on tämä tutkimus sisällytetty katsaukseen. Jatkossa olisi-kin hyödyllistä tehdä esimerkiksi laadukas kirjallisuuskatsaus, jossa näkökulmana olisi nimenomaan vahvin urheilijoiden ravitsemus ja sen vaikutus suorituskykyyn.

Kilpailupäivän ravitsemuksen voidaan todeta tämän katsauksen mukaan olevan merkityksellinen suorituskyvyn kannalta. Kilpailupäivän aikana voi olla kuitenkin useita muuttujia, mitkä voivat vaikuttaa ravintoaineiden saantiin. Esimerkiksi kilpailujännitys voi vaikuttaa nälän tunteeseen ja on vaikeaa saada riittävästi energiaa päivän aikana. Myös tiivis tahti lajien välissä voi vaikuttaa siihen, minkä verran ehtii syödä. Nämä asiat kannattaa ottaa huomioon ja miettiä esimerkiksi, mitkä ovat sellaisia välipaloja, joista saa nopeasti energiaa ja on helppo kuljettaa mukana kilpailussa ja helppo

nauttia. Yksi osa kilpailupäivän ravitsemusta on myös mahdolliset lisäravinteet, mitkä ovat liian laaja kokonaisuus mukaan otettavaksi tähän opinnäytetyöhön.

Winwoodin ja muiden (2014) toteuttamassa tutkimuksessa selvisi, että kilpailuissa esiintyvistä vammoista 44 % tapahtui kilpailun loppupuolella. Harjoituksissa tilanne on puolestaan toisin päin ja 36 % vammoista syntyi harjoituksen alkupuolella. Kilpailuissa syntyneet vammat voivat mahdollisesti olla yhteydessä kilpailusta aiheutuneeseen väsymykseen ja keskittymisen heikentymiseen. Kuten Pasanen ja Leppänen (2023) toteavat vammojen syntyyn voivat vaikuttaa useat tekijät niin sisäiset kuin ulkoisetkin. Sisäisiä tekijöitä voivat olla esimerkiksi ikä, fyysiset ominaisuudet ja keskittymiskyky (Pasanen & Leppänen 2023). Tämän pohjalta kilpailun aiheuttama väsymys voi vaikuttaa vahvin urheilijoiden loukkaantumisriskiin kilpailun loppupuolella. Kilpailusta aiheutuneeseen väsymykseen voidaan vaikuttaa huolehtimalla riittävästi nesteytyksestä ja ravitsemuksesta ja keskittymistä lisätä kognitiivisilla valmistautumistavoilla, kuten huomion ohjaamisella seuraavaan suoritukseen ja mielikuvaharjoittelulla. Puolestaan harjoituksissa syntyneisiin vammoihin voi olla yhteydessä se, että tyypillisesti harjoitusten alussa toteutetaan kaikista raskaimmat liikkeet ja teknisesti vaativimmat. Tämä voi osaltaan altistaa loukkaantumisille. Toisaalta myös alkulämmittelyllä tai sen puutteella voi olla vaikutusta.

Pasanen ja Leppänen (2023) mainitsevista sisäisistä riskitekijöistä myös ikä ja fyysiset ominaisuudet näyttäisivät olevan riskitekijöitä myös vahvin urheilijoilla. Winwood ja muut (2014) nostavat esiin, että kilpailuissa alle 30-vuotiaat ja yli 105 kilon painoluokassa kilpaileville syntyy enemmän vammoja. Puolestaan harjoituksissa yli 30-vuotiailla oli lähes kaksi kertaa enemmän loukkaantumisia. Yli 30-vuotiailla vammat ovat myös vakavampia. (Winwood ym. 2014.) Näiden tulosten selittämiseen tarvitaan lisää tutkimusta. Mahdollisia selityksiä voivat kuitenkin olla yli 105 kilon painoluokassa käytettävät suuremmat absoluuttiset kuormat, mitkä ovat keholle vaativampia. Puolestaan yli 30-vuotiailla esiintyvien vammojen määrää ja vakavuutta voi selittää normaalit fysiologiset muutokset, minkä seurauksena kehon palautuminen hidastuu ja tämän seurauksen riski vammoille nousee.

Nykyisen tutkimustiedon mukaan vahvin urheilussa on suurempi riski loukkaantumiselle kuin muissa voimailulajeissa (Serafim ym. 2023). Winwoodin ja muiden (2014) mukaan vahvin urheilijoilla on 1.9 kertaa suurempi loukkaantumisriski tehdessään vahvin lajiharjoittelua, verrattuna

perinteiseen voimaharjoitteluun. Tästä syystä on tärkeää pyrkiä tunnistamaan syitä loukkaantumisriskin taustalla. Vahvin urheilussa esiintyvistä vammoista on kuitenkin toteutettu vain yksi tutkimus, mikä voi osaltaan vääristää tulosta lajissa esiintyvistä vammoista. Lisäksi Winwoodin ja muiden (2014) tutkimus on muodoltaan retrospektiivisinä kyselytutkimus, mikä voi osaltaan lisätä virheitä tulosten osalta. Esimerkiksi loukkaantumisista kysyttäessä, urheilijalla ei tarvinnut olla terveydenhuollon ammattilaisen arviota vamman laadusta tai anatomisesta sijainnista vaan urheilija itse raportoi vammastaan. Tästä syystä liian selkeitä johtopäätöksiä ei voida tehdä vahvin lajien turvallisuudesta ja riskeistä.

Loukkaantumiseen johtavat syyt voivat olla erittäin moninaisia, eivätkä ne välttämättä ole niin selviä kuin aluksi näyttää. Winwoodin ja muiden (2014) tutkimuksen pohjalta saadaan selville paljon tärkeää tietoa vahvin urheilussa esiintyvistä vammoista, mutta kuten edellä todettiin tietoihin kannattaa suhtautua pienellä varauksella. Näiden tietojen pohjalta voidaan kuitenkin lähteä rakentamaan Van Mechlenin mallin (1992) mukaan vammojen ennaltaehkäisy strategiaa vahvin urheiluun. Vahvin urheilijoiden tyypillisimmät vamma alueet ovat alaselkä, olkapää, kaksipäinen olkalihas ja polvi, jotka kattavat 67 % kaikista vammoista (Winwood ym. 2014). Tarkempia vammamekanismeja ei tässä tutkimuksessa käydä läpi, mutta vammoihin vaikuttavia tekijöitä ovat mahdollisesti suuret kuormat (70–90 % 1 RM), harjoituksissa ikä (yli 30 vuotta) ja harjoituksen alkupuolisko. Puolestaan kilpailuissa riskiä lisää ikä (alle 30 vuotta), painoluokka (yli 105-kiloiset) ja kilpailun loppupuolisko. Tyypillisesti vammat ovat akuutteja ja ovat tyypiltään, joko lihasten tai jänteen revähdyksiä tai repeämiä. (Winwood ym. 2014.) Nämä tiedot toimivat pohjana vammojen ennaltaehkäisyn suunnitteluun, vaikka lisää tietoa tarvitaankin. Tämänhetkiset tiedot eivät vielä tarjoa selkeää vastausta kysymykseen, miten riskitekijöihin voidaan vaikuttaa. Tärkeää on kuitenkin tunnistaa vahvin lajeihin liittyvät poikkeukselliset vaatimukset ja erilainen kehon kuormittaminen verrattuna muihin voimailulajeihin. Näiden tekijöiden ymmärtäminen voi olla avainasemassa, kun mietitään harjoittelun jaksottamista, jotta saadaan aikaan riittävästi palautumista. Tämä korostuu erityisesti liikkeissä, joissa kuormitetaan koko kehoa esimerkiksi merimieskanto. Toisaalta myös harjoittelussa voisi olla hyvä huomioida kehon monipuolinen kuormittaminen ja myös heikompien nivelkulmien vahvistaminen. Tämän avulla keholla olisi kykyä tuottaa voimaa ja kestää kuormitusta myös voimantuoton kannalta epäoptimaalisissa asennoissa.

Tutkimuksen perusteella erityisesti kaksipäisen olkalihaksen vammat ovat selkeästi yleisempi vahvin urheilussa, verrattuna muihin voimailulajeihin (Winwood ym. 2014). Tämä on syytä huomioida lajispesifinä riskinä ja miettiä, millä keinoilla vammoja voitaisiin ennaltaehkäistä. Vahvin lajit ovat usein kokovartalo liikkeitä, joissa myös kaksipäinen olkalihas joutuu työskentelemään asennoissa, joissa siihen kohdistuu paljon kuormaa. Liikkeissä kuten renkaan pyöritys, kaksipäinen olkalihas saattaa olla ketjun heikoin osa ja siihen kohdistuva äkillinen kuorma esimerkiksi renkaan lipsahtaessa, voi aiheuttaa äkillisen voimapiikin lihakseen ja jänteeseen. Tästä voi olla seurauksena esimerkiksi revähdyks tai pahimmillaan totaalirepeämä. Tällaisia tilanteita voidaan mahdollisesti ennaltaehkäistä huolehtimalla välineiden sopivuudesta. Esimerkiksi rengasta ei käytetä sateella, mikä voi lisätä lipeämiskäskyä. Toisaalta tekniikan hiomisella voidaan välttää liiallista yläraajojen käyttöä ja tuotetaan voimaa enemmän alaraajojen ja vartalon kautta. Tekniikan lisäksi tulee toki muista vammoihin liittyvät moninaiset tekijät, kuten kokonaiskuormitus, palautuminen, psyykkiset tekijät ja monet muut (ks. Pasanen & Leppänen 2023).

Tässä vaiheessa tutkimustiedon osalta tiedetään suuntaviivoja, mitä seuraamalla voidaan parantaa vahvin urheilijoiden kilpailusuoritusta huomioimalla laaja kokonaisuus eri asioita. Toisaalta ei kuitenkaan tiedetä riittävän tarkasti lajiin liittyviä riskejä ja niihin vaikuttamiskeinoja, jotta esimerkiksi valmentajat ja fysioterapeutit voisivat selkeän linjan mukaisesti ohjeistaa urheilijoita vammojen ennaltaehkäisyyn. Myös kuntoutuksen osalta on epäselvää, tulisiko kuntoutusmenetelmiä muokata, koska lajin vaatimukset ja toisaalta urheilijoiden suorituskyky ovat poikkeuksellisia muihin lajeihin verrattuna.

13.2 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus

Tutkimuksen eettisyydestä huolehdittiin seuraamalla Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) yhdessä suomalaisen tiedeyhteisön kanssa laatimia tutkimuseettisiä ohjeita. Hyviin tieteellisiin käytänteisiin kuuluu muun muassa rehellisyys, huolellisuus, avoimuus sekä muiden tutkijoiden työn arvostaminen asianmukaisella lähteisiin viittaamisella. (Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK) 2023.) Opinnäytetyö myös toteutettiin Jyväskylän ammattikorkeakoulun raportointiohjeen mukaisesti, jolloin käytettyyn aineistoon on viitattu asiaankuuluvalla tavalla ja alkuperäiset tiedon lähteet on kerrottu ja erotettu opinnäytetyön tekijän omista yhteenvedoista ja johtopäätöksistä.

Kirjallisuuskatsauksen toteutus on kuvattu tarkasti ja totuudenmukaisesti, mikä mahdollistaa tutkimuksen toistettavuuden. Käytetyt tietokannat olivat PubMed ja The Journal of Strength and Conditioning Research, jotka ovat avoimia tietokantoja, joista löytyy aihepiirin kannalta merkityksellistä tutkimustietoa. Kirjallisuushaun sisäänotto- ja poissulkukriteerit sekä käytetyt hakulausekkeet on kuvattu taulukoissa 1 ja 2. Tutkimusten laatua arvioitiin Joanna Briggs Instituutin (JBI) kriteeristön mukaan. Pääsääntöisesti käytetyt tutkimukset olivat laadukkaasti toteutettuja, mutta niihin liittyi myös haasteita. Myös Mota ja muut (2019) tutkimuksessa tutkimuksen laatu jäi JBI arvion mukaan alhaiseksi, koska tutkimuksessa ei ollut avoimesti kerrottu tiedon keruun menetelmistä. Tutkimuksien heikko laatu on kuitenkin tunnistettu ja se on tuotu myös lukijalle ilmi taulukossa 3. Tähän opinnäytetyöhön kuitenkin päätettiin sisällyttää myös nämä tutkimukset, sillä aiheesta ei ole olemassa riittävästi laadukkaampaa tutkimusta.

13.3 Jatkotutkimusaiheet

Vahvin urheilusta tehtyä tutkimusta on suhteessa muihin voimailulajeihin hyvin vähän. Tästä syystä lisää tutkimusta monelta osa-alueelta tarvitaan. Fysioterapeutin näkökulmasta tulevaisuudessa olisi tärkeää pyrkiä selvittämään, miten tunnistettuihin riskitekijöihin vaikuttamalla saataisiin pienennettyä loukkaantumisriskiä ja selvitettäisiin, onko vahvin lajien harjoittelu todellisuudessa kokonaisuutena perinteistä voimaharjoittelua vaarallisempaa vai erottuuko, jotkin tietyt liikkeet, mitkä erityisesti lisäävät loukkaantumisriskiä. Liikkeiden ja vammojen perusteella voisi myös luoda kuvaa vammamekanismeista. Lisäksi turvallisuuden näkökulmasta voitaisiin selvittää, miten paljon vahvin lajeissa käytettävistä välineistä, kuten nostovyöstä tai kivien nostossa pihkasta on hyötyä vammojen ennalta ehkäisyssä. Lisäksi suomen sisällä toteutettavat kyselytutkimukset olisivat hyödyllisiä, jotta saadaan tietoa Suomessa toteutettavan harjoittelun piirteistä, jotta voidaan verrata harjoittelun eroja ulkomaille sekä sen mahdollisia vaikutuksia loukkaantumisiin. Samankaltaista tutkimusta tarvittaisiin myös siitä, miten vahvin urheilijat Suomessa valmistautuvat kilpailuihin ja mitä valmistautumiskeinoja he käyttävät.

Lähteet

- Benisi-Kohansal, S., Saneei, P., Salehi-Marzijarani, M., Larijani, B. & Esmailzadeh, A. 2016. Whole-Grain Intake and Mortality from All Causes, Cardiovascular Disease, and Cancer: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *Advances in Nutrition*, 7, 6: 1052-1065. Viitattu 16.3.2024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5105035/>
- Brewster, M., Connell, J. & Page, S. J. 2009. *The Scottish Highland Games: evolution, development and role as a community event*. University of Stirling, Stirling, United Kingdom. Julkaistu 27.7.2010. Viitattu 9.3.2024. <https://sci-hub.ru/10.1080/13683500802389730>
- Cena, H. & Calder, P. C. 2020. Defining a Healthy Diet: Evidence for the Role of Contemporary Dietary Patterns in Health and Disease. *National Library of Medicine*, 12, 2, 334. Viitattu 16.3.2024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7071223/>
- Claudino, J. G., Gabbett, T. J., Bourgeois, F., de Sa Souza, H., Miranda, R. C., Mezencio, B., Soncin, R., Filho, C. A. C., Bottaro, M., Hernandez, A. J., Amadio, A. C. & Serrao, J. C. 2018. CrossFit Overview: Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine-open*, 4: 11. Viitattu 9.3.2024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5826907/>
- Davies, T., Orr, R., Halaki, M. & Hackett, D. 2016. Effect of Training Leading to Repetition Failure on Muscular Strength: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 46, 487–502. Viitattu 23.3.2024. <https://sci-hub.ru/10.1007/s40279-015-0451-3>
- Energia- ja ravintoaineet. 2023. *Terveurheilija*. Viitattu 23.3.2024. <https://terveurheilija.fi/urheilijan-ravitsemus/ravintoaineet/>
- Ferrari, L., Panaite, S.-A., Bertazzo, A. & Visioli, F. 2022. Animal- and Plant-Based Protein Sources: A Scoping Review of Human Health Outcomes and Environmental Impact. *Nutrients*, 14, 23: 5115. Viitattu 16.3.2024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9741334/>
- Gastin, P. B. 2001. Energy System Interaction and Relative Contribution During Maximal Exercise. *Sports Med*, 31, 10, 725–741. Viitattu 20.3.2024. <https://sci-hub.ru/10.2165/00007256-200131100-00003>
- Haverinen, M. 2023. *Kuormituksen seuranta*. Julkaisussa *Voimaharjoittelu Teoriasta parhaisiin käytäntöihin*. Toim. Männenä, J. Lahti: VK-Kustannus, 417–443.
- Hindle, B. R., Lorimer, A., Winwood, P. & Keogh, J. W. L. 2019. The Biomechanics and Applications of Strongman Exercises: a Systematic Review. *Sports Medicine*, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6901656/#CR5>
- Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK). 2023. *Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK)*. Viitattu 21.10.2023. <https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanto-htk>

Iraki, J., Fitschen, P., Espinar, S. & Helms, E. 2019. Nutrition Recommendations for Bodybuilders in the Off-Season: A Narrative Review. MDPI 7, 7: 154. Viitattu 18.3.2024.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6680710/>

Kraemer, W. J., Caldwell, L. K., Post, E. M., DuPont, W. H., Martini, E. R., Ratamess, N. A., Szivak, T. K., Shurley, J. P., Beeler, M. K., Volek, J. S., Maresh, C. M., Todd, J. S., Walrod, B. J., Hyde, P. N., Fairman, C. & Best, T. M. 2020. Body Composition in Elite Strongman Competitors. Journal of Strength and Condition Research, 34, 12, 3326-3330. Viitattu 2.4.2024. https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2020/12000/body_composition_in_elite_strongman_competitors.5.aspx

Lonnie, M., Hooker, E., Brunstom, J. M., Corfe, B. M., Green, M. A., Watson, A. W., Williams, E. A., Stevenson, E. J., Penson, S. & Johnstone, A. M. 2018. Protein for Life: Review of Optimal Protein Intake, Sustainable Dietary Sources and the Effect on Appetite in Ageing Adults. Nutrients, 10, 3: 360. Viitattu 16.3.2024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5872778/>

Lukin, P., Isojärvi, J., Mäkelä, S. & Peltonen, T. 2021. Systemaattinen tiedonhaku. Opas. Tampereen yliopiston kirjasto. Viitattu 22.7.2024. <https://libguides.tuni.fi/systemaattinen-tiedonhaku>

McCrary, J. M., Ackermann, B. J. & Halaki, M. 2015. A systematic review of the effects of upper body warm-up on performance and injury. British Journal of Sports Medicine, 49, 14, 935-42. Viitattu 27.7.2024. <https://bjsm.bmj.com/content/49/14/935.long>

McRorie, J. W. Jr. & McKeown, N. M. 2016. Understanding the Physics of Functional Fibers in the Gastrointestinal Tract: An Evidence-Based Approach to Resolving Enduring Misconceptions about Insoluble and Soluble Fiber. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 117, 2: 251-264. Viitattu 16.3.2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27863994/>

Mota, J. A., Nuckols, G. & Smith-Ryan, A. E. 2019. Nutritional Periodization: Applications for the Strength Athlete. National Strength and Conditioning Association, 41, 5, 69-78. Viitattu 1.6.2024. <https://www.scribd.com/document/499430939/mota2019>

Mujika, I. & Padilla, S. 2003. Scientific Bases for Precompetition Tapering Strategies. Medicine & Science in Sports & Exercise, 35, 7: 1182-1187. Viitattu 26.7.2024. <https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/2003/07000/>

Mäennenä, J. 2023. Mistä voima koostuu? Julkaisussa Voimaharjoittelu Teoriasta parhaisiin käytäntöihin. Toim. Mäennenä, J. Lahti: VK-Kustannus, 37–51.

Mäkinen J. 2019. Aikuisväestön liikunnan harrastaminen, vapaaehtoistyö ja osallistuminen 2018. Research Institute for Olympic Sports. Viitattu 19.2.2024. https://kihuenergia.kihu.fi/tuotostiedot/julkinen/2019_jar_aikuisvest_sel71_85829.pdf

Leppänen, M. & Pasanen, K. 2021. Urheiluvammojen ehkäisyn tutkittuja menetelmiä. Julkaisussa Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus. Toim. Pasanen, K., Haapasalo, H., Halen, P., Parkkari, J. & Aho, J. Lahti: VK-Kustannus. https://fysituote.mycashflow.fi/files/downloads/Urheiluvammat_mallisivuja.pdf

- Pasanen, K. & Leppänen, M. 2023. Vammojen ehkäisyn vaiheet. Terveurheilija. Viitattu 4.4.2024. <https://terveurheilija.fi/urheiluvammojen-ennaltaehkaisy/vammojen-ehkaisy-vaiheet/>
- Patel, H., Alkhawam, H., Madanieh, R., Shah, N., Kosmas, C. E. & Vittorio, T.J. 2017. Aerobic vs anaerobic exercise training effects on the cardiovascular system. *World Journal of Cardiology*, 9,2, 134-138
- Ralston, G. W., Kilgore, L., Wyatt, F. B., Buchan, D. & Baker, J. S. 2018. Weekly Training Frequency Effects on Strength Gain: A Meta-Analysis. *Sports Medicine-Open*, 4, 36. Viitattu 8.4.2024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6081873/>
- Refalo, M. C., Helms, E. R., Robinson, Z. P., Hamilton, D. L. & Fyfe, J. J. 2024. Similar muscle hypertrophy following eight weeks of resistance training to momentary muscular failure or with repetitions-in-reserve in resistance-trained individuals. *Journal of sports sciences*, 23,1-17. Viitattu 23.3.2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38393985/>
- Rytkönen, T. 2019. Voimaharjoittelun käsikirja. 3. p. Trainer4You.
- Serafim, T. T., Oliveira, E. S. D., Maffulli, N., Migliorini F. & Okubo, R. 2023. Which resistance training is safest to practice? A systematic review. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 18, 296. Viitattu 6.2.2024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10099898/>
- Travis, S. K., Mujika, I., Gentles, J. A., Stone, M. H. & Bazylar, C. D. 2020. Tapering and Peaking Maximal Strength for Powerlifting Performance: A Review. *Sports MDPI*, 8, 9: 125. Viitattu 26.7.2024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7552788/>
- Van Mechlen, W., Hlobil, H. & Kemper, H. C. G. 1992. Incidence, Severity, Aetiology and Prevention of Sports Injuries A Review of Concepts. *Sport Medicine*, 14, 2, 82–99. Viitattu 4.4.2024. <https://sci-hub.se/10.2165/00007256-199214020-00002>
- Vilkkä, H. 2023. Aineiston laadunarviointi, luotettavuus, pätevyys ja eettisyys. Teoksessa Kirjallisuuskatsaus metodina, opinnäytetyön osana ja tekstilajina. E-kirja (Ellibs). Helsinki: Art House. Viitattu 22.7.2024.
- Vilkkä, H. 2023. Kirjallisuuskatsaus prosessina. Teoksessa Kirjallisuuskatsaus metodina, opinnäytetyön osana ja tekstilajina. E-kirja (Ellibs). Helsinki: Art House. Viitattu 22.7.2024.
- Wackerhage, H., Schoenfeld, B. J., Hamilton, D., L., Lehti, M. & Hulmi, J. J. 2019. Stimuli and sensors that initiate skeletal muscle hypertrophy following resistance exercise. *Journal of Applied Physiology*, 126, 1. Viitattu 25.7.2024. https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/jappphysiol.00685.2018?rfr_dat=cr_pub++0pubmed&
- Walker, B. 2014. Urheiluvammat – ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioiteippaus. Lahti: VK-Kustannus.
- Winwood, P. W., Hume, P. A., Cronin, J. B. & Keogh, J. W. L. 2014. Retrospective injury epidemiology of strongman athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28, 1, 28–42. Viitattu

6.2.2024. https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2014/01000/retrospective_injury_epidemiology_of_strongman.5.aspx

Winwood, P. W., Keogh, J. W. L. & Harris, N. K. 2012. Interrelationships Between Strength, Anthropometrics, and Strongman Performance in Novice Strongman Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26, 2, 513-522. Viitattu 2.4.2024. https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2012/02000/Interrelationships_Between_Strength,.27.aspx

Winwood, P. W., Dudson, M. K., Wilson, D., McLaren-Harrison, J. K. H., Redjkins, V., Pritchard, H. J. & Keogh, J. W. L. 2018. Tapering Practices of Strongman Athletes. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 32, 5, 1181-1196. Viitattu 1.6.2024. <https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2018/05000>

Winwood, P. W., Pritchard, H. J., Wilson, D., Dudson, M. & Keogh, J. W. L. 2019. The Competition-Day Preparation Strategies of Strongman Athletes. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 33, 9, 2308- 2320. Viitattu 1.6.2024. https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2019/09000/the_competition_day_preparation_strategies_of.2.aspx

Winwood, P. W., Keogh, J. W. L. & Harris, N. K. 2011. The Strength and Conditioning Practices of Strongman Competitors. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25, 11, 3118-3128. Viitattu 11.3.2024. https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2011/11000/the_strength_and_conditioning_practices_of.25.aspx

Liitteet

Liite 1. JBI: arviointikriteerit poikkileikkaustutkimukselle



16.4.2019

JBI: Arviointikriteerit poikkileikkaustutkimukselle

Tätä tarkistuslistaa käytetään poikkileikkaustutkimuksen metodologisen laadun arviointiin ja tutkimuksen tuloksiin vaikuttavan mahdollisen harhan tunnistamiseen. Tarkistuslistaan sisältyy yhteensä 8 arviointikriteeriä, joiden yksityiskohtaiset sisällöt on kuvattu alhaalla. Arvioijan on hyvä tutustua myös Joanna Briggs Instituutin julkaisemaan katsauksen tekijöiden [käsikirjaan](#) arviointia tehdessään. Tarkistuslistan alkuperäinen englanninkielinen versio löytyy tästä [linkistä](#). Kunkin kriteerin toteutuminen arvioidaan asteikolla: Kyllä (K), Ei (E), Epäselvä (?), Ei sovellettavissa (NA). (Moola ym. 2017.)

Arvioija _____ Päiväys _____

Tekijä(t) _____ Vuosi _____ Nro _____

Arviointikriteeri	K	E	?	NA
1. Onko otoksen mukaanotto- ja poissulkukriteerit määriteltä selvästi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Onko kohderyhmä ja tutkimusolosuhteet kuvattu riittävän tarkasti?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Mitattiinko altistus pätevästi ja luotettavasti?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Käytettiin objektiivisia, standardoituja kriteereitä osallistujien valintakriteerinä toimineen tilan/tilanteen mittaamiseen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Onko sekoittavat tekijät tunnistettu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Mainitaanko menetelmät, joita käytettiin sekoittavien tekijöiden huomiomisessa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Onko tulosmuuttajat mitattu pätevästi ja luotettavasti?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Käytettiinkö soveltuvia tilastollisia menetelmiä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kokonaisarviointi: Hyväksy Hylkää Lisätietoja tarvitaan

Kommentteja (mukaan lukien syy hylkäykseen):

Liite 2. JBI: arviointikriteerit järjestelmälliselle katsaukselle



29.11.2018

JBI: Arviointikriteerit järjestelmälliselle katsaukselle

Tätä tarkistuslistaa käytetään järjestelmällisen katsauksen metodologisen laadun arviointiin. Arvioinnin tarkistuslistaan sisältyy yhteensä 11 arviointikriteeriä, joiden yksityiskohtaiset sisällöt on lyhyesti kuvattu alhaalla. Arvioijan on hyvä tutustua myös Joanna Briggs Instituutin julkaisemaan katsauksen tekijöiden [käsikirjaan](#) arviointia tehdessään. Tarkistuslistan alkuperäinen englanninkielinen versio löytyy tästä [linkistä](#). Kunkin kriteerin toteutuminen arvioidaan asteikolla: Kyllä (K), Ei (E), Epäselvä (?), Ei sovellettavissa (NA).

Arvioija _____	Päiväys _____				
Tekijä(t) _____	Vuosi _____	Nro _____			
Arviointikriteeri	K	E	?	NA	
1. Onko katsauksen kysymys esitetty selvästi ja yksiselitteisesti?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Ovatko mukaanottokriteerit asianmukaiset verrattuna tutkimuskysymykseen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Onko hakustrategia asianmukainen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Ovatko käytetyt tiedonlähteet riittäviä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. Ovatko tutkimusten laadun arvioinnissa käytetyt kriteerit asianmukaiset?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6. Onko vähintään kaksi arvioijaa itsenäisesti toteuttanut tutkimusten kriittisen laadun arvioinnin?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7. Onko tietojen uuttamisvaiheessa käytetty menetelmiä virheiden minimoimiseksi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8. Onko tutkimustulosten yhdistämisessä käytetty tarkoituksenmukaisia menetelmiä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9. Onko katsauksessa arvioitu julkaisuharhan todennäköisyyttä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10. Ovatko katsauksessa esitetyt käytännön suositukset linjassa katsauksen tulosten kanssa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11. Ovatko katsauksessa esitetyt jatkotutkimusehdotukset linjassa katsauksen tulosten kanssa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Kokonaisarviointi: Hyväksy Hylkää Lisätietoja tarvitaan

Kommenteja (mukaan lukien syy hylkäykseen):
